Diário Oficial
DO MUNICÍPIO DE PALMAS
SUPLEMENTO
ANO V SUPLEMENTO AO DIÁRIO Nº 928
PALMAS - TO, QUARTA-FEIRA, 15 DE JANEIRO DE 2014

SUMÁRIO

Página

Atos do Poder Executivo.....1

Atos do Poder Executivo

DECRETO Nº 700, DE 15 DE JANEIRO DE 2014.

Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB do Município de Palmas e adota outras providências.

O PREFEITO DE PALMAS, no uso das atribuições que lhe confere o art. 71, incisos I, III e V da Lei Orgânica do Município, e,

CONSIDERANDO que a Lei Federal 11.445, de 5 de janeiro de 2007, estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e que, portanto, aplica-se aos serviços dessa natureza prestados no Município de Palmas;

CONSIDERANDO que a Lei Federal 12.305, de 2 de agosto de 2010, Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e que, portanto, aplica-se aos serviços dessa natureza prestados no Município de Palmas;

CONSIDERANDO que a prestação de serviços públicos de saneamento básico observará plano de saneamento básico;

CONSIDERANDO que, nos termos do art. 19, § 5º da Lei 11.445/05 e art. 26 do Decreto 7.217/10, foram realizadas audiências e consultas públicas no Município de Palmas para divulgação do Plano e apresentação de sugestões pela sociedade civil;

CONSIDERANDO que o art. 26, § 2º da Lei Federal 11.445/05 estabelece que, a partir do exercício financeiro de 2014, a existência de plano de saneamento básico torna-se condição para o acesso a recursos orçamentários da União ou recursos de financiamentos geridos ou administrados por órgão ou entidade da administração federal, quando destinados a serviços de saneamento básico.

D E C R E T A :

Art. 1º É instituído o Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB do Município de Palmas/TO, conforme Anexos I, II, III e IV deste Decreto.

§ 1º O PMSB é composto dos seguintes volumes:

I – Volume I – Considerações Iniciais - Anexo I;

II – Volume II – Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário – PMAE - Anexo II;

III – Volume III - Plano Municipal de Manejo de Águas e Drenagem Urbana – PMDU - Anexo III;

IV – Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos – PMGRS - Anexo IV.

§ 2º Os Anexos de que trata o § 1º deste artigo podem ser acessados no endereço eletrônico: portal.palmas.to.gov.br/servico/179/

§ 3º O PMSB, além deste Decreto e da legislação pertinente, será disciplinado pelas normas e princípios dispostos na Lei Federal 11.445/05, no Decreto Federal 7.217/10, na Lei Federal 12.305/2010 e Decreto Federal 7.404/2010.

§ 4º São objetivos do PMSB, sem prejuízo de outros instituídos por lei:

I – a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico;

II – a sustentabilidade ambiental e a eficiência na prestação dos serviços de saneamento básico;

III – a alocação e coordenação de recursos para o fornecimento eficiente dos serviços de saneamento básico.

Art. 2º O PMSB será revisto a cada 4 (quatro) anos, contados da publicação deste Decreto e sempre antes da elaboração do Plano Plurianual do Município, observado o procedimento previsto neste capítulo e na Lei Federal 11.445/05, combinado com o Decreto Federal 7.217/10.

§ 1º A proposta de revisão deverá considerar e harmonizar-se com:

I – as Políticas e Planos de Saneamento Básico do Estado e da União;

II – as Políticas de Meio Ambiente e Saúde do Estado e da União;

III – as diretrizes do Plano da Bacia Hidrográfica de no qual o município esteja inserido; e,

IV – a tecnologia disponível à época da revisão.

§ 2º É assegurada a participação popular no processo de revisão do PMSB, por meio de audiência e consultas públicas, na forma disciplinada nos arts. 19, § 5º e 51, da Lei Federal 11.445/05.

Art. 3º A elaboração e a revisão do PMSB assegurarão o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos de concessão do serviço público de água e esgotamento sanitário, bem como, os demais contratos existentes no âmbito dos demais serviços de saneamento básico no Município de Palmas.

Art. 4º No caso específico do Plano Municipal de Água e Esgoto – PMAE, suas disposições deverão ser incorporadas no Contrato de Concessão 385/1999, garantindo-se o equilíbrio econômico-financeiro, nos termos do art. 25, § 8º, do Decreto Federal 7.217/10.

Parágrafo único. A revisão do contrato em virtude da incorporação das disposições do Plano Municipal de Água e Esgoto – PMAE poderá ser realizada com auxílio de consultor técnico externo contratado para essa finalidade.

Art. 5º No caso específico do Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PMGRS, suas disposições deverão ser consideradas nos próximos contratos de prestação de serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, garantindo-se o equilíbrio econômico-financeiro, nos termos do art. 25, § 8º, do Decreto Federal 7.217/10.

Art. 6º Este Decreto entra em vigor na data da sua publicação.

Palmas, aos 15 dias do mês de janeiro de 2014.

CARLOS ENRIQUE FRANCO AMASTHA
Prefeito de Palmas

Valéria Hollunder
Secretária Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos

Valdemar Rodrigues Lima Júnior
Secretário Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano

Luiz Masaru Hayakawa
Presidente do Instituto de Planejamento Urbano de Palmas

Públio Borges Alves
Secretário Municipal de Assuntos Jurídicos

IMPRENSA OFICIAL 2010 DIÁRIO OFICIAL PALMAS
Assinado de forma digital por PREFEITURA MUNICIPAL DE PALMAS:24851511000185
DN: c=BR, o=ICP-Brasil, st=TO, l=PALMAS, ou=Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB, ou=RFB e-CNPJ A3, ou=Autenticado por AR Guaimais, cn=PREFEITURA MUNICIPAL DE PALMAS:24851511000185
Dados: 2014.01.27 14:50:03 -03'00'
Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de chaves Públicas Brasileira - ICP

ANEXO I AO DECRETO Nº 700, DE 15 DE JANEIRO DE 2014

Plano Municipal de Saneamento Básico de Palmas - TO

Volume I: Considerações Iniciais

Janeiro de 2014

ÍNDICE

1 APRESENTAÇÃO 6

2 EQUIPE TÉCNICA 7

2.1 COORDENADOR GERAL 7

3 METODOLOGIA APLICADA AO DESENVOLVIMENTO DOS TRABALHOS 9

4 INFORMAÇÕES BÁSICAS 12

4.1 Aspectos Físicos – Geográficos 12

4.2 Divisão Político Administrativa 14

4.3 Distribuição Populacional no Estado, Região e Município 15

4.4 Formação Histórica 17

4.5 Evolução Demográfica 20

4.6 Economia 22

4.7 Indicadores de Qualidade de Vida 26

5 ESTUDOS DE APOIO 48

5.1 Projeção Demográfica 48

5.2 Legislação de Referência 57

5.3 Sistema de Informação Geográfica do PMSB 100

6 ESTRUTURAÇÃO INSTITUCIONAL VISANDO ATENDER O PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE PALMAS 107

7 PARTICIPAÇÃO SOCIAL 116

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 118

LISTA DE FIGURAS

Figura 4.1-I: Divisão político-administrativa do estado e limites municipais de Palmas 12

Figura 4.1-II: Cotas hipsométricas da região de Palmas e entorno 13

Figura 4.1-III: Bacias hidrográficas na área do município de Palmas-TO 14

Figura 4.2-I: Microrregiões administrativas e áreas dos municípios do Estado 15

Figura 4.4-I: Processo de pavimentação das primeiras avenidas de Palmas 18

Figura 4.4-II: Construção do Palácio Araguaia, sede do poder executivo do estado do Tocantins 18

Figura 4.4-III: *Croquis* esquemático do partido urbanístico de Palmas 19

Figura 4.4-IV: *Urbanização atual do município de Palmas-TO* 19

Figura 4.6-I: Distribuição percentual da remuneração média de empregos formais, 2011 24

Figura 4.7-I: Evolução Percentual do IDH no Município de Palmas, 2000 – 2010 29

Figura 5.1-I: Evolução Anual do Crescimento da População Total 51

Figura 5.1-II: Evolução do crescimento da população através dos Cenários 1 e 2 52

Figura 5.3-I: O ciclo do SIG 101

LISTA DE QUADROS

Quadro 4.7-I: IDH-M: Ranking Por Unidade da Federação, Estado do Tocantins e microrregião de Porto Nacional 2010 28

LISTA DE TABELAS

Tabela 4.3-I: População estimada 2012 – 10 maiores do Tocantins 16

Tabela 4.3-II: Taxas geométricas de crescimento na década (2000-2010) 10 maiores do Tocantins 16

Tabela 4.3-III: População residente nos Municípios da microrregião de Porto Nacional – Estimativa 2012 17

Tabela 4.5-I: Município de Palmas: Evolução Populacional 1991 - 2012 20

Tabela 4.5-II: Taxas de Crescimento Geométrico Anual da População para o Estado, Microrregião de Porto Nacional e Município de Palmas 21

Tabela 4.5-III: Estoque de migrantes por origem: Município de Palmas, 2010 21

Tabela 4.5-IV: Densidade Demográfica: Município de Palmas-TO 21

Tabela 4.6-I: Participação dos principais Municípios no PIB do Tocantins - 2004-2009 22

Tabela 4.6-III: Valor Adicionado Bruto por setor, 2010 23

Tabela 4.6-IV: Número de empregos formais por setor econômico, 2005 e 2011 23

Tabela 4.6-V: Remuneração Média de empregos formais, 2011 (em R$) 24

Tabela 4.6-VII: Empresas e Pessoal Empregado – Município de Palmas-TO, 2010 25

Tabela 4.6-VIII: Lavoura permanente, 2011 25

Tabela 4.6-IX: Lavoura Temporária, 2011 25

Tabela 4.6-X: Produção Animal, 2011 25

Tabela 4.6-XI: Produtos de origem animal, 2011 26

Tabela 4.7-I: IDH – Ranking global 2011 27

Tabela 4.7-II: Ranking Nacional IDH – M em 2010 29

Tabela 4.7-III: Sub-Índices Componentes do IDH-M 29

Tabela 4.7-IV: IFDM para as cidades da microrregião de porto nacional 30

PREFEITURA MUNICIPAL DE PALMAS

CARLOS ENRIQUE FRANCO AMASTHA
Prefeito de Palmas

PÚBLIO BORGES ALVES
Procurador-Geral do Município

AGOSTINHO ARAÚJO RODRIGUES JÚNIOR
Diretor do Diário Oficial

ESTADO DO TOCANTINS

SECRETARIA MUNICIPAL DE ASSUNTOS JURÍDICOS

IMPRENSA OFICIAL

http://diariooficial.palmas.to.gov.br
Av. JK - 104 Norte - Lote 28 A
Ed. Via Nobre Empresarial - 6º Andar - Palmas - TO
CEP - 77006-014
CNPJ: 24.851.511/0001-85
Fone: (63) 2111-0313

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Tabela 4.7-V: Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal – IFDM para as 8 primeiras cidades do Tocantins 31
Tabela 4.7-VI: Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal – IFDM 2010 para capitais 32
Tabela 4.7-VII: Esperança de Vida ao Nascer - Microrregião de Porto Nacional 1991 e 2000 32
Tabela 4.7-VIII: Componentes do IDH-M 2010 - Ranking dos municípios melhor posicionado no Estado do Tocantins 33
Tabela 4.7-IX: Coeficiente De Mortalidade Infantil - Municípios mais populosos do Estado do Tocantins - 2002 a 2010 33
Tabela 4.7-X: Mortalidade proporcional por doença diarreica em menores de 5 anos em Palmas-TO 34
Tabela 4.7-XI: Mortalidade proporcional por infecção respiratória aguda em menores de 5 anos em Palmas-TO 34
Tabela 4.7-XII: valores de médicos por mil habitantes – Tocantins 35
Tabela 4.7-XIII: Esperança de vida ao nascer - Ranking 2000 e 2010 35
Tabela 4.7-XIV: Mortalidade proporcional por grupo de causa em 2010 para Brasil, Tocantins e Palmas 36
Tabela 4.7-XV: Estabelecimentos de saúde em Palmas – esferas administrativas 36
Tabela 4.7-XVI: Característica de alguns estabelecimentos de saúde em Palmas/TO com atendimento hospitalar e ambulatorial 37
Tabela 4.7-XVII: Leitos de internação no período de 2005 a 2010 de Palmas-TO 37
Tabela 4.7-XVIII: Número de internações em Palmas do período de 2005 a 2007 37
Tabela 4.7-XIX: IDH-M Educação maiores cidades do Tocantins 2000 – 2010 38
Tabela 4.7-XX: Componentes do IDH-M educação – 2000 - 2010 para as cidades que compõe a microrregião de porto Nacional 38
Tabela 4.7-XXI: Taxa de analfabetismo para pessoas de 15 anos nos anos censitários de 2000 e 2010 ... 39
Tabela 4.7-XXII: Taxa de analfabetismo por faixa etária nos anos censitários de, 1991, 2000 e 2010 para Palmas 39
Tabela 4.7-XXIII: Taxa de analfabetismo por faixa etária nos anos censitários de 2000 e 2010 para os principais municípios do Tocantins 40
Tabela 4.7-XXIV: Taxa de alfabetização pelo IDH – M para Algumas cidades do Tocantins de 2000 e 2010 40
Tabela 4.7-XXV: Quantidade de instituições de ensino por gestão administrativa e tipo de ensino de Palmas-TO 41
Tabela 4.7-XXVI: Quantidade de matriculas por tipo de ensino em Palmas-TO 41
Tabela 4.7-XXVII: Taxa de frequência ao ensino superior de Palmas – Retirado do IDH – M para os anos de 2000 e 2010 41
Tabela 4.7-XXVIII: Renda *Per Capita* dosprincipais municípios do Estado do Tocantins em 2000 e 2010. 42
Tabela 4.7-XXIX: Indicadores do Mercado de Trabalho – 2010 para o município de Palmas-TO 42
Tabela 4.7-XXX: IDH – M Renda para os principais municípios Tocantinenses em 2000 e 2010 43
Tabela 4.7-XXXI: Índice de Gini, principais capitais do Brasil, 1991, 2000 e 2010 43
Tabela 4.7-XXXII: Número de Pessoas Segundo Faixa de Rendimento Mensal no município de Palmas/TO em 2010 44
Tabela 4.7-XXXIII: Proporção de domicílios por tipo de Saneamento nas principais cidades do Tocantins (%) em 2010 45
Tabela 4.7-XXXIV: Índices de Atendimento/Tratamento de Água e Esgoto - 2010 46
Tabela 4.7-XXXV: Características Urbanísticas dos principais municípios do Tocantins em 2010 47
Tabela 5.1-I: Evolução Populacional de Palmas (Censos IBGE) 48
Tabela 5.1-IV: Emprego por setor 49
Tabela 5.1-V: Taxa Geométrica de Crescimento Anual (TGCA) do emprego 49
Tabela 5.1-VI: Estimativa de população Município de Palmas – Cenário 1 50
Tabela 5.1-VII: Cenário 2 - Evolução Populacional de Palmas 51
Tabela 5.1-VIII: Ranking de População dos Estados 52
Tabela 5.1-IX: Evolução Populacional de Palmas (IBGE) 53
Tabela 5.1-X: Evolução Populacional – Região Central 54
Tabela 5.1-XI: Evolução Populacional – Região Sul 55
Tabela 5.1-XII: Evolução Populacional – Distrito Taquarussu 56

1 APRESENTAÇÃO

É objeto deste trabalho a apresentação dos Estudos Técnicos visando à edição pelo MUNICÍPIO do **PMSB -Plano Municipal de Saneamento Básico,** a fim de compatibilizar a prestação dos serviços no âmbito municipal com o novo marco legal consistente na Lei Federal nº 11.445/2007, na busca da sua almejada universalização dos serviços.

O Plano de Saneamento, nos termos preconizados pela Lei Federal Nº 11.445/07 e regulamentado peloDecreto Federal 7.217/2010, abrange o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

I. Abastecimento de água potável;
II. Esgotamento sanitário;
III. Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.
IV. Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; e

A sua implementação possibilita ao município planejar ações na direção da universalização do saneamento, sendo fornecidas as diretrizes e estudos para viabilização de recursos, além de definir programas de investimento e estabelecer cronogramas e metas.

A organização jurídico-institucional de gestão dos serviços de saneamento do município de Palmas encontra-se assim estruturada:

- **Água e Esgoto**: concessão dos serviços de água e esgoto à Foz|Saneatins, através do Contrato de concessão nº 385/99, cuja vigência se estende até o ano de 2032;
- **Drenagem Urbana**: os serviços de drenagem urbana estão sob a responsabilidade da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos - SEISP;
- **Resíduos Sólidos**: são de responsabilidade da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos – SEISP, sendo os serviços de coleta convencional e limpeza pública contratados com empresa terceirizada (Terra Clean).

O presente relatório constitui o Volume 1 do Plano Municipal de Saneamento Básico de Palmas/TO, que se encontra estruturado conforme abaixo, sendo importante frisar que os temas específicos do saneamento, que constituem os Volumes 2, 3 e 4, devem sempre fazer par com o Volume 1:

- Volume 1: Considerações Iniciais;
- Volume 2: Água e Esgoto
- Volume 3: Drenagem Urbana
- Volume 4: Resíduos Sólidos

Todo o planejamento das atividades do PMSB contemplou o horizonte do projeto para os próximos 30 anos, subdividindo-se em:

- Curto Prazo (4 anos) ..... 2014 a 2017
- Médio Prazo (8 anos)..... 2018 a 2025
- Longo Prazo (18 anos) ..... 2026 a 2043

O atendimento aos objetivos e suas respectivas metas baseou-se em uma série de ações distribuídas em programas que destacam as responsabilidades, prazos e custos.

2 EQUIPE TÉCNICA

Para a realização dos trabalhos envolvidos nas etapas citadas anteriormente, o Grupo Técnico irá dispor de equipe técnica multidisciplinar com o objetivo de serem analisadas as diversas interações existentes entre os sistemas de saneamento buscando o alcance de todos os níveis de atuação. Abaixo segue a relação da equipe do Grupo de Técnico de Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Palmas/TO.

2.1 COORDENADOR GERAL

RAFAEL MARCOLINO DE SOUZA – Sec. Mul. de Infraestrutura e Serviços Públicos – SEISP
ENGENHEIRO AMBIENTAL
CREA 142343/D-TO

2.1.1 COORDENADOR TÉCNICO – ÁGUA E ESGOTO

MONICA RODRIGUES DA SILVA – Instituto Mul. de Planejamento Urbano de Palmas
ENGENHEIRO AMBIENTAL
CREA 147743/D-TO

EQUIPE DE APOIO

JULIANO AFONSO RODOVALHO – Sec. Mul. de Infraestrutura e Serviços Públicos – SEISP
ENGENHEIRO CIVIL
CREA 143460/D-TO

ARLAN ALECRIM GONCALVES – Sec. Mul. de Infraestrutura e Serviços Públicos – SEISP
ENGENHEIRO CIVIL
CREA 202835/D-TO

VANDERLEI ÂNGELO BRAVIN – Companhia de Saneamento do Tocantins – Foz Saneatins
ADMINISTRADOR / CRA 11870/ES
TÉCNICO EM EDIFICAÇÕES / CREA-ES 008152/TD

2.1.2 COORDENADOR TÉCNICO – RESÍDUOS SÓLIDOS

JOAO EVANGELISTA MARQUES SOARES – Sec. Mul. de Infraestrutura e Serviços Públicos – SEISP
ENGENHEIRO CIVIL
CREA 155503/D-SP

EQUIPE DE APOIO

DIEVERSON MARTINS DOS REIS – Sec. Mul. de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano - SEMDU
ENGENHEIRO AMBIENTAL
CREA 203592/D-TO

LUCAS REZENDE VERAS – Sec. Mul. de Infraestrutura e Serviços Públicos – SEISP
ENGENHEIRO AMBIENTAL
CREA 21169/D-GO

2.1.3 COORDENADOR TÉCNICO – DRENAGEM URBANA

VALERIA HOLLUNDER – Sec. Mul. de Infraestrutura e Serviços Públicos – SEISP
ENGENHEIRO CIVIL
CREA 4306/D-ES

EQUIPE DE APOIO

ROSANA RAMOS RABELLO – Sec. Mul. de Infraestrutura e Serviços Públicos – SEISP
ENGENHEIRO CIVIL
CREA 74707/D-TO

SHIRLENE DA SILVA MARTINS – Sec. Mul. de Infraestrutura e Serviços Públicos – SEISP
ENGENHEIRO CIVIL
CREA 130945/D-TO

3 METODOLOGIA APLICADA AO DESENVOLVIMENTO DOS TRABALHOS

O desenvolvimento do PMSB pode ser visto como dois processos que acontecem em sequência, cada um deles com foco em questões específicas, embora com grande inter-relação entre ambos. O primeiro processo é o de elaboração do PMSB propriamente dito. Já o segundo é o processo de implementação das linhas estratégicas para se atingir os objetivos estipulados e o acompanhamento dos resultados.

Estes dois processos podem ser visualizados na **Figura 3-I**, onde temos uma etapa intermediária que é a aprovação do relatório final do PMSB.

O desenvolvimento de um PMSB esbarra em alguns obstáculos que são típicos da natureza do planejamento, onde tem-se como objetivo o cenário de longo prazo e a necessidade permanente de reavaliação do plano.

O processo de planejamento orientado para a sustentabilidade requer um grau elevado de participação da sociedade, o qual se aplica especialmente ao planejamento dos diversos setores do saneamento.

O presente PMSB seguiu nesta linha de abordagem, onde a primeira atividade da **Fase 1** foi a constituição doGrupo Técnico responsável pela elaboração do PMSB, que foi composta por representantes das instituições do Poder Público Municipal.

Concluído o PMSB na forma de minuta, inicia-se a **Fase 2** com a apresentação do plano em Audiência Pública, e sua disponibilização para consulta pública. Nesta etapa o PMSB fica a disposição para contribuições onde, caso pertinentes, são incorporadas ao PMSBe é gerada a versão consolidada, sendo oficializado por um ato normativo específico.

A partir daí o PMSB passa à **Fase 3**, de implementação do mesmo, onde os gestores deverão acompanhar a execução das ações previstas, monitorando os indicadores e disponibilizando informações. Deverão ainda cobrar dos responsáveis as ações específicas previstas no PMSB condicionadas a indicadores e respectivas metas.

O sucesso do PMSB está submetido a um processo de permanente revisão e atualização e, para tanto, o próprio Plano prevê a divulgação anual dos resultados, assim como a sua revisão em prazo não superior a 4 (quatro) anos.

Todo o planejamento das atividades do PMSB contemplou um horizonte de projeto para os próximos 30 anos, subdividindo-se em:

- Curto Prazo (4 anos) ..... 2014 a 2017
- Médio Prazo (8 anos)..... 2018 a 2025
- Longo Prazo (18 anos) ..... 2026 a 2043

Os trabalhos foram desenvolvidos utilizando várias fontes de dados secundários e, quando relativos aos setores de saneamento, utilizou-se do levantamento de informações in loco, diretamente com os responsáveis pelos serviços, além de dados existentes na Prefeitura Municipal (nas áreas de Drenagem e Resíduos Sólidos) e Saneatins (nas áreas de abastecimento de água e esgotamento sanitário).

Como fonte de dados secundários foram também utilizados o Sistema Nacional de Informações de Saneamento – SNIS, relativo ao ano de 2011, que é o mais recente disponibilizado, informações referentes à estudos existentes nas diferentes áreas de atuação do plano e os dados do Censo 2010 que possibilitaram uma análise bastante realista das projeções populacionais, tendo em vista o horizonte do PMSB, de 30 anos.

Utilizaram-se ainda mapas com limites do município, cartas plani-altimétricas do IBGE, além de imagens de sensoriamento remoto, adquiridas especialmente para este fim, a partir dos quais foram preparados os demais mapas.

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

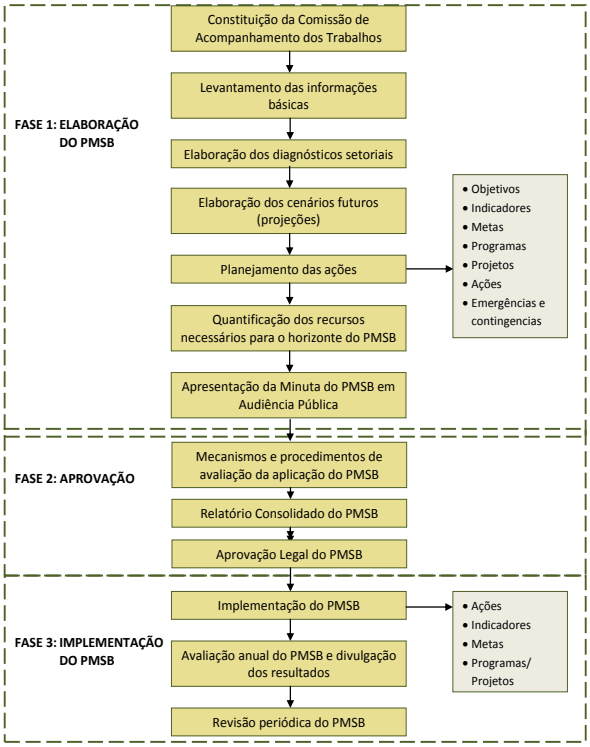


Figura 3-I: Sequência Lógica das Etapas para elaboração e Implementação do PMSB

4 INFORMAÇÕES BÁSICAS

4.1 Aspectos Físicos – Geográficos

O município de Palmas está localizado na região central do Estado do Tocantins. As coordenadas da sede municipal são: latitude 10° 11' 04" Sul e longitude 48° 20' 01" Oeste. A área de 2.218,94 km² representa 0,79 % do território estadual e possui como limite Norte os municípios de Aparecida do Rio Negro e Lajeado, ao Sul Monte do Carmo e Porto Nacional, ao Leste Santa Tereza do Tocantins e Novo Acordo, e a Oeste Miracema do Tocantins (**Figura 4.1-I**).

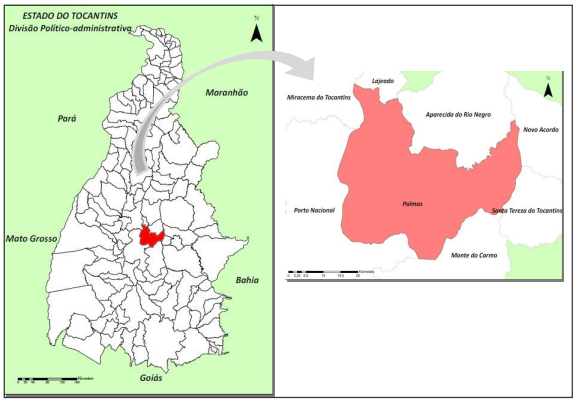


Figura 4.1-I: Divisão político-administrativa do estado e limites municipais de Palmas

A altitude média do município de Palmas é de 330 metros acima do nível do mar, com variações que atingem até 600 metros. Entre as feições geomorfológicas de altitude elevada estão a Serra do Carmo e do Lajeado, com morfologia bastante escarpada e contínua paralelamente ao traçado do rio Tocantins (**Figura 4.1-II**).

A sede do Município está situada em uma planície que se apresenta entre a Serra do Carmo e as margens do lago da Hidrelétrica Luiz Eduardo Magalhães, popularmente conhecida como UHE Lajeado.

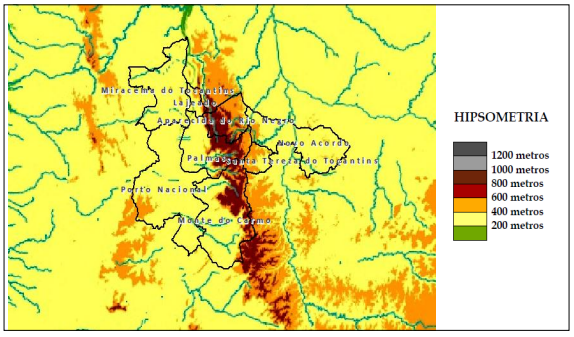


Figura 4.1-II: Cotas hipsométricas da região de Palmas e entorno

Os solos predominantes no município são classificados como Areias quartzosas, latossolos vermelho-amarelo e escuro, solos litólicos, concrecionários e hidromórficosgleisados. Para os ambientes geológicos grande parte da área é classificada como bacia sedimentar do Parnaíba, com coberturas cenozoicas e complexos metamórficos sedimentares do arqueano e proterozóico (fonte: SIG PALMAS.

Predomina o clima tropical com estação seca e temperatura média anual de 26°C*(Aw, segundo a classificação climática de Köppen-Geiger)*.A média das máximas é 36°C e ocorre em setembro, enquanto a mínima é 22°C e ocorre em julho.

A distribuição sazonal das precipitações está bem caracterizada com dois períodos bem definidos: na estação chuvosa, de outubro a abril, a temperatura média varia entre 22°C a 28°C, com ventos fracos e moderados. Na estação seca, de maio a setembro, a temperatura média varia entre 27°C a 32°C com temperatura máxima de 41°C. No mês com maior precipitação, janeiro, chove em média 241 mm; enquanto o mês mais seco, julho, precipita em média apenas 5mm.

A principal bacia hidrográfica é a do Rio Tocantins e localiza-se a Oeste de Palmas. Ao Leste tem-se a bacia do Rio das Balsas. Na área de abrangência do município, os principais afluentes do rio Tocantins são os Ribeirões Taquaruçu Grande e São João. Dentre os mananciais existentes na zona urbana pode-se citar o Brejo Cumprido, Água Fria e Taquaruçu Grande, sendo este último o principal manancial(fonte: SIG PALMAS.

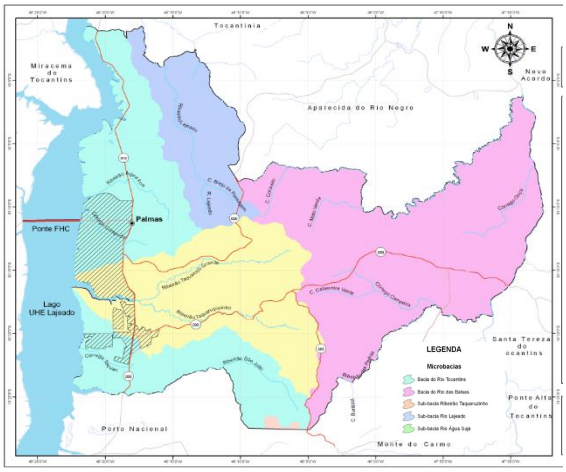


Figura 4.1-III: Bacias hidrográficas na área do município de Palmas-TO
Fonte: (SIG PALMAS

O Município de Palmas está inserido no domínio do bioma do Cerrado, apresentando como formação típica o campo cerrado, savana arbórea e savana gramínea lenhosa (fonte: SIG PALMAS). Boa parte dos domínios na área do município estão protegidos por lei, como é o caso da APA Serra do Lajeado e o Parque Estadual do Lajeado, que preservam boa parte das zonas de alta declividade da Serra do Lajeado e remanescentes de cerrado típico. A Lei estadual n° 1.560 instituiu o SEUC – Sistema estadual de Unidades de Conservação, que gerencia outras UC's no estado.

4.2 Divisão Político Administrativa

A área do Estado do Tocantins está dividida em 139 municípios, que são agrupados em oito microrregiões administrativas: Bico do Papagaio, Araguaína, Jalapão, Miracema do Tocantins, Rio formoso, Porto Nacional, Gurupi e Dianópolis. Além da microrregião de Porto Nacional que compreende o maior número de habitantes, destaca-se também a microrregião de Araguaína, importante polo da região Norte do Estado, que tem o município de Araguaína como principal cidade, e Gurupi na região Sul que dá nome a microrregião.

Segundo a Divisão Regional do Estado do Tocantins o município de Palmas está inserido na microrregião de Porto Nacional, segundo a SEPLAN, considerada região metropolitana de Palmas ecomposta pelos seguintes municípios: Aparecida do Rio Negro, Brejinho de Nazaré, Fátima Ipueiras, Lajedo, Miracema do Tocantins, Monte do Carmo, Oliveira de Fátima, Palmas, Porto Nacional e Tocantínia.

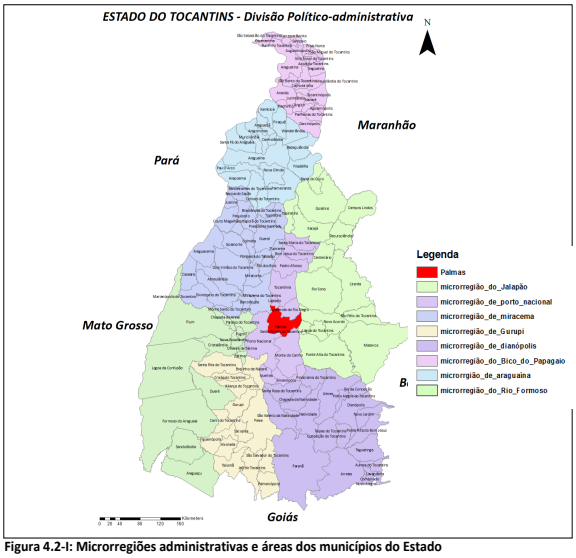


Figura 4.2-I: Microrregiões administrativas e áreas dos municípios do Estado

Em divisão territorial ratificada e revisada na Lei complementar n° 155 de dezembro de 2007, que estabelece o plano diretor participativo de Palmas, o município passa a ser constituído por três distritos: Palmas (sede), as áreas urbanas de Buritirana e Taquaruçu.

4.3 Distribuição Populacional no Estado, Região e Município

O município de Palmas concentra 17,1% de toda população do Estado do Tocantins (estimativa IBGE 2012), ou seja, 242.070 habitantes para um total de 1.417.694, sendo a cidade mais populosa do estado do Tocantins, conforme evidenciado na tabela a seguir.

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Tabela 4.3-I: População estimada 2012 – 10 maiores do Tocantins

Municípios	População 2012
Palmas	**242.070**
Araguaína	156.123
Gurupi	78.525
Porto Nacional	49.774
Paraíso do TO	45.669
Araguatins	32.133
Colinas do TO	31.675
Guaraí	32.618
Tocantinópolis	22.596
Miracema do TO	20.117
TOCANTINS	**1.417.694**

Fonte: IBGE/ Estimativa 2012

O município também obteve a maior taxa de crescimento no estado na última década com valor de 66,23%, onde a população passou de 137.335 para 228.332. As cidades de Lagoa da Confusão, Aguiarnópolis e Bom Jesus do Tocantins vieram na sequência com taxas de crescimento de 65,53%, 64,13% e 62,20 %, respectivamente, conforme**Tabela 4.3-II**. Para as demais cidades mais populosas do estado, as taxas de crescimento mais significativas foram em Araguaína (33,00%) e Dianópolis (23,88%).

Tabela 4.3-II: Taxas geométricas de crescimento na década (2000-2010) 10 maiores do Tocantins

Municípios	TGC (%)
Palmas	**66,23**
Lagoa da Confusão	65,53
Aguiarnópolis	64,13
Bom Jesus do TO	62,20
Tupiratins	55,63
Campos Lindos	44,36
Rio da Conceição	44,15
Ipueiras	40,57
Lagoa do TO	39,33
Sampaio	37,95
TOCANTINS	**19,68**

Fonte: IBGE/ Estimativa 2012

A contribuição populacional de Palmas para a microrregião de Porto Nacional, em que está inserida, é de 71,50 % (estimativa 2012) como se observa na Tabela 4.3-III. Os demais municípios representam 28,50 %.

Tabela 4.3-III: População residente nos Municípios da microrregião de Porto Nacional – Estimativa 2012

Município	População	%
Palmas	**242.070**	**71,50**
Porto Nacional	49.774	14,17
Pedro Afonso	11.919	3,52
Monte do Carmo	6.946	2,05
Tocantínia	6.880	2,03
Silvanópolis	5.120	1,51
Aparecida do Rio Negro	4.319	1,27
Brejinho de Nazaré	3.987	1,17
Santa Maria do Tocantins	2.995	0,88
Lajeado	2.838	0,83
Ipueiras	1.711	0,50
Total microrregião	**338.559**	**100**

Fonte: IBGE/estimativa 2012

Ao longo dos anos a taxa de urbanização tem se elevado chegando em 2010 a 97,17%, acima da taxa do estado de 79,80% e menor apenas que a taxa de urbanização do município de Gurupi, 97,71%.Palmas possui 235.217 habitantes na zona urbana e 6.853 na zona rural (estimativas 2012/IBGE).

4.4 Formação Histórica

Segundo Teixeira (2009), desde o início do período republica brasileiro Tocantins integra o Estado de Goiás. O anseio pela emancipação de Palmas foi manifestado em 1821 com a criação de um governo autônomo da Coroa Portuguesa ao Sul, nas localidades de Cavalcante e Natividade. Mais adiante, em 1972, sobre influência do deputado Siqueira Campos, foi delineada a proposta de criação do Estado do Tocantins, no bojo da redivisão do espaço da Amazônia Legal, do qual constava a criação do Estado do Tocantins.

Apesar do esforço separatista ao longo daquele período, foi somente através da Assembleia Constituinte de 1988 que se criou o Estado do Tocantins por desmembramento do Estado de Goiás. Criado o novo Estado e eleito Siqueira Campos como Governador, iniciaram-se os estudos para escolha da localização da capital. De antemão haviam duas opções, a primeira era Araguaína, ao Norte do estado, contudo, além de muito próxima à área envolvendo conflito de mineração e garimpo no Pará, correr-se-ia o risco da influência do Sul do Maranhão. Outra opção era Gurupi, ao Sul do estado, todavia, esta decisão poderia manter a capital sob influência do estado de origem, Goiás. Opta-se então pela não utilização de cidade já existente e, dessa maneira, a decisão se orienta pela criação de uma nova cidade localizada no centro geográfico do estado (TEIXEIRA, 2009).

Conta Teixeira (2009) que os estudos prévios para seleção de áreas adequadas definiram quatro sítios com potencial para suportar a implantação de uma capital. Duas localizavam-se à margem esquerda do rio Tocantins e já haviam sido beneficiadas pela construção da rodovia Belém-Brasília. Outras duas situavam-se à margem direita, região considerada a mais atrasada do estado. A decisão ficou a cargo da Comissão Especial do Estado que delimitou a cidade em uma faixa de terra situada entre a margem direita do rio Tocantins e a Serra do Lajeado, próxima ao antigo povoado de Canela, no município de Taquaruçu do Porto. O objetivo era que a capital pudesse dinamizar a incipiente rede de municípios através dos estímulo socioeconômicos gerados, uma vez que a região em questão era pouco desenvolvida, porém, com promissor povoamento em torno de cidades como Porto Nacional, Miracema do Tocantins e Paraíso do Tocantins.

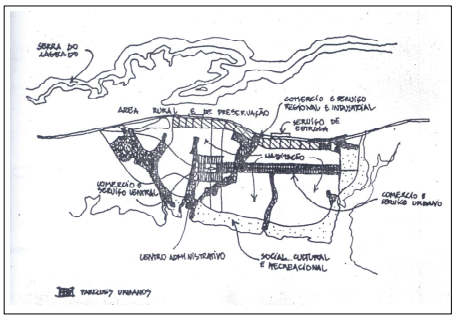
Fonte: Arquivo municipal de Palmas/TO

Figura 4.4-I: Processo de pavimentação das primeiras avenidas de Palmas

Fonte: Arquivo municipal de Palmas/TO

Figura 4.4-II: Construção do Palácio Araguaia, sede do poder executivo do estado do Tocantins

A Constituição Estadual de outubro de 1989 definiu Palmas como a capital do Estado. A atual divisão distrital do Município de Palmas inclui os Distritos de Taquaruçu e Buritirana. Fundada em 20 de maio de 1989, o projeto foi encomendado ao escritório "GrupoQuatro" de Goiânia, sob coordenação dos arquitetos Luis Fernando Cruvinel e Walfredo Antunes de Oliveira Filho. A previsão inicial era abrigar 300.000 habitantes, podendo chegar a 1,2 milhões de habitantes. A proposta continha elementos tais como: um sistema viário hierarquizado, orientado pelos pontos cardeais e com valorização de elementos paisagísticos (a serra do Lajeado a leste, e o rio Tocantins a oeste); áreas de preservação ambiental junto aos córregos que descem da serra em direção ao rio; e a determinação de diretrizes de planejamento da ocupação do espaço urbano futuro voltadas para o controle da expansão e otimização dos custos relativos à implantação da infraestrutura (VELASQUES, 2010).



Fonte: GRUPOQUATRO, 1989.

Figura 4.4-III: *Croquis* esquemático do partido urbanístico de Palmas

Figura 4.4-IV: *Urbanização atual do município de Palmas-TO*

4.5 Evolução Demográfica

A **Tabela 4.5-I**demonstra a dinâmica populacional do município de Palmas a partir de 1991, havendo separação entre população urbana e rural nos censos de 1991, 2000 e 2010 e população total na contagem populacional de 1996 e 2007, e estimativa de população dos anos de 2011 e 2012. Pode-se observar que no intervalo entre 1991-2000 houve um crescimento demográfico com TGCA de 21,20%. A população teve crescimento absoluto de 113.021. Este crescimento elevado se estabeleceu nos primeiros anos de formação do município, onde os atrativos fiscais, novo horizonte de investimento e moradias de baixo custo, entre outros fatores inerentes aos novos núcleos urbanos, foram determinantes nesta expansão.

Tabela 4.5-I: Município de Palmas: Evolução Populacional 1991 - 2012

ANO	POP TOTAL	INTERVALOS	TGCA (%)	POP URBANA	INTERVALOS	TGCA (%)	POP RURAL	INTERVALOS	TGCA (%)
1991	24.334	1991/1996*	37,16%	19.246	1991/2000	62,49%	5.088	1991/2000	-10,76%
-	-	1991/2000	21,20%	-	-	-	-	-	-
2000	137.355	2000/2007	3,80%	134.179	2000/2010	13,38%	3.176	2000/2010	20,02%
2007*	178.386	2007/2010	8,60%	-	-	-	-	-	-
2010	228.332	2000/2010	5,21%	221.742	-	-	6.590	-	-
2011**	235.315	2010/2011	3,06%	-	-	-	-	-	-
2012**	242.070	2011/2012	2,87%	-	-	-	-	-	-

Fonte: IBGE. (*) Contagem populacional, IBGE. (**) Estimativa de população, IBGE

Na segunda década de existência do município a população cresceu a uma taxa de 5,21% a. a., sendo um crescimento absoluto de 90.977 habitantes. Este crescimento, menor que da primeira década, reflete a estabilização do crescimento inicial, onde, os atrativos foram menores, a especulação imobiliária cresceu e os horizontes econômicos e de mercado, apesar de serem ainda altos, não recriaram a mesma atmosfera dos primeiros anos. Porém, ainda assim este crescimento é maior que a média nacional de 1,17%, de acordo com o IBGE. Nos demais intervalos, o crescimento foi proporcionalmente elevado. Foram elaboradas duas estimativas para os anos de 1996 e 2007, com a população total alcançando 86.116 e 178.386, respectivamente.

É importante ressaltar que todo esse crescimento observado em duas décadas deve-se quase que em sua totalidade à população urbana, uma vez que se observa na **Tabela 4.5-II**que até o ano de 2000 a população rural decresceu. Ainda que o ano de 2010 tenha resultado em uma taxa de crescimento da população rural na ordem de 20,02%, esse valor representa apenas 2,97 % da população total. Um fator que pode explicar o alto valor na zona rural na segunda década é a migração de algumas famílias para chácaras próximas a cidade e o aporte de infraestrutura nos distritos de Taquaruçu e Buritirana, que aproxima infraestrutura aos núcleos rurais, tornando assim sustentável ainda a vida na zona rural.

Na **Tabela 4.5-II**é possível observar que as taxas de crescimento populacional de Palmas para os intervalos 1991-2000 e 2000-2010 sempre estiveram acima da microrregião de Porto Nacional e do Estado do Tocantins. Ainda pode-se verificar que essas expressivas taxas de Palmas alavancaram o crescimento da microrregião de Porto Nacional acima da taxa do Estado e das demais microrregiões, principalmente na primeira década analisada.

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Tabela 4.5-II: Taxas de Crescimento Geométrico Anual da População para o Estado, Microrregião de Porto Nacional e Município de Palmas

Estado	Taxa (%)	Microrregião	Taxa (%)	Palmas	Taxa (%)
1991-2000	2,57	1991-2000	8,09	1991-2000	21,20
2000-2010	1,81	2000-2010	4,34	2000-2010	5,21

Fonte: IBGE

A **Tabela 4.5-III** demonstra que as migrações se constituíram o componente mais importante no crescimento populacional do município de Palmas. Como a capital é nova o movimento migratório em direção a Palmas foi elevado. A migração correspondeu até o ano de 2010 a aproximadamente 75,45% da população existente. Destes valores, 27,35 % da população, isto é, 62.453 habitantes, são naturais do próprio estado do Tocantins, enquanto 48,10% é natural de outros estados ou países, em valores absolutos, 109.836 dos habitantes. Da fundação da cidade em 1990 até o ano de 2010, 56.043 habitantes nasceram na cidade, em termos percentuais: 24,54%.

Tabela 4.5-III: Estoque de migrantes por origem: Município de Palmas, 2010

Ano	Município	Local de origem	Total
2000 - 2010	Palmas	Municípios do Tocantins	62.453
		Outros estados e países estrangeiros	109.836
		Total	**172.289**

Fonte: IBGE. Censo demográfico 2010.

Quanto à densidade demográfica do município, pode-se observar que entre 1991 e 2000 houve um aumento da concentração de habitantes/Km² (70,93 hab/Km²), este crescimento é explicado em razão da taxa de crescimento de 21,20% registrada naquele período, conformeilustra a**Tabela 4.5-II**.
Na segunda década o incremento populacional foi gradativo, passando de 81,89 hab/Km² em 2000 para 102,90 hab/Km² em 2010. O incremento nesta década foi de 27,20 hab/Km², menor que a primeira década.

O alto crescimento da densidade populacional em Palmas caracteriza-se pelas informações mencionadas anteriormente, com as altas taxas de migrações, devido a pouca idade da cidade. Para o menor incremento a densidade na segunda década, a resposta está na menor taxa geométrica de crescimento de 5,21 %, conforme **Tabela 4.5-IV**.

Tabela 4.5-IV: Densidade Demográfica: Município de Palmas-TO

Ano	Área (km²)	Densidade (hab/Km²)
1991	2218,9	10,96
2000	2218,9	81,89
2004*	2218,9	84,56
2010	2218,9	102,90
Ano	**Área (km²)**	**Densidade (hab/Km²)**
2011*	2218,9	106,05
2012*	2218,9	109,09

*Fonte: IBGE/IJSN. *Densidade sobre valores estimados*

4.6 Economia

O Tocantins foi o Estado brasileiro que apresentou maior evolução nos números do PIB. Segundo dados divulgados pelo IBGE, a taxa de crescimento anual do Estado ocupa o primeiro lugar do ranking nacional, registrando 14,2% em 2010. Além disso, a taxa do crescimento do PIB acumulado nos últimos oito anos, até 2010, foi o dobro da média nacional. Enquanto o Brasil cresceu 37,1 %, a Região Norte cresceu 53,2%, o Tocantins obteve uma taxa de crescimento de 74,2%. (Fonte: http://www.http://conexaoto.com.br.

A composição do PIB do Tocantins divide-se da seguinte forma: agropecuária (17,8%), Indústria (24,11%), serviço (58,1%). Portanto, o setor de serviços é o principal responsável pela formação do PIB estadual, uma vez que Palmas foi concebida para ser o centro administrativo e econômico do Tocantins. A agropecuária é a atividade responsável por aproximadamente 99% das exportações do estado, está baseada em pequenas chácaras no entorno da cidade e nas rodovias que dão acesso ao município, além de grandes fazendas de plantação de soja e criação de gado no distrito de Buritirana. Destaca-se também na agricultura o cultivo de arroz, mandioca, cana-de-açúcar, milho e, principalmente, soja. (Fonte: Francisco, W. C. – E Brasil Escola).

O município de Palmas concentra, junto com cidades como Gurupi, Porto Nacional, Araguaína e Paraíso, o setor industrial do estado. As principais indústrias são a de produtos minerais, borracha e plástico e agroindústria e alimentícia. Sua produção é destinada principalmente ao consumo interno. (Fonte: Francisco, W. C. – E Brasil Escola).

A cidade possui quatro distritos industriais: o Distrito Industrial de Palmas, o Distrito Industrial Tocantins I, o Distrito Industrial Tocantins II e o Distrito Industrial de Taquaralto. Todos localizados às margens das rodovias TO-050 e TO-010.

Hoje Palmas se transformou numa cidade polo cuja influência socioeconômica abrange todo o estado do Tocantins, além do sudeste do Pará, do nordeste do Mato Grosso e do sul do Maranhão.

Tabela 4.6-I: Participação dos principais Municípios no PIB do Tocantins - 2004-2009

Município	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Palmas	**18,37%**	**19,93%**	**20,13%**	**20,36%**	**19,97%**	**20,36%**
Araguaína	11,64%	11,86%	12,21%	11,35%	11,07%	10,87%
Gurupí	6,96%	7,38%	7,73%	6,76%	6,50%	6,42%
Miracema do Tocantins	4,04%	3,88%	3,09%	3,74%	4,02%	3,85%
Paraíso do Tocantins	3,95%	3,92%	3,73%	3,81%	3,22%	3,41%
Porto Nacional	3,43%	3,19%	3,27%	3,13%	3,39%	3,34%
Guaraí	1,36%	1,63%	1,48%	1,66%	1,84%	1,96%
Peixe	2,82%	3,32%	2,47%	2,43%	2,11%	1,91%

Fonte: IBGE/Cidades

Em 2009 o Produto Interno Bruto (PIB), que é a soma das riquezas produzidas de Palmas, apresentou uma forte expansão em relação a outros períodos, na ordem de R$ 2,964 bilhões, motivado por investimentos econômicos da Prefeitura de Palmas e também pelo bom momento pelo qual o país passou.

O PIB de Palmas correspondeu a 20,36% do PIB estadual, manifestando que o município é o maior contribuinte do PIB tocantinense. Na **Tabela 4.6-II**é possível visualizar a participação no período de 2004 a 2009 dos maiores PIB do Estado. O crescimento nestes municípios foi gradativo e houve poucas alterações nas posições ao longo do período.

A**Tabela 4.6-III**demonstra que em 2010 o setor de serviços respondeu por 71,6% da composição do Valor Agregado Bruto (VAB)[1], seguido pelo setor Industrial (27,7%) e agropecuário (0,7%).

Tabela 4.6-III: Valor Adicionado Bruto por setor, 2010

Setor	VAB R$ (mil reais)
Serviços	2.452.605
Indústria	948.392
Agropecuária	24.340

Fonte: PIB dos municípios, IBGE 2010.

Segundo a **Tabela 4.6-IV**, em 2011, 55% dos empregos formais em Palmas - nominalmente 109.193 - correspondem à Administração Pública, a qual, no entanto, não apresentou crescimento expressivo no período analisado (5,7%). O setor Industrial é responsável por 2,5% dos empregos gerados e apresentou crescimento percentual de 66,0%. A agropecuária é o setor mais crítico da economia de Palmas, pois em 2011 respondeu por apenas 0,3% do montante de empregos gerados e apresentou retração de -8,5% no período analisado naquela tabela. O setor terciário, representado pelos ramos de Comércio e Serviços, correspondem a 34,6% do total de empregos. Interessa mencionar queestes setores apresentaram forte dinamismo nos últimos anos ao registrar crescimento de 93,6% e 123,0%, respectivamente.

Tabela 4.6-IV: Número de empregos formais por setor econômico, 2005 e 2011

Setores	2005	2011	Evolução (2005 - 2011)
Extrativa Mineral	77	127	64,9%
Indústria de Transformação	1.641	2.724	66,0%
Serviços Industriais de Utilidade Publica	1.786	2.389	33,8%
Construção Civil	2.901	5.825	100,8%

[1]Valor Adicionado Bruto é o valor adicional que adquirem os bens e serviços transformados durante o processo produtivo.

Setores	2005	2011	Evolução (2005 - 2011)
Comércio	7.307	14.148	93,6%
Serviços	10.593	23.621	123,0%
Administração Pública	56.817	60.047	5,7%
Agropecuária	341	312	-8,5%
Total	81.463	109.193	34,0%

Fonte: RAIS/MTE

Em Palmas, a média salarial das atividades formais em 2011 foi de R$1.619,12. A Administração Pública concentra a maior média salarial dentre os setores analisados (R$ 3.272,01), a segunda melhor remuneração advém dos Serviços Industriais de Utilidade Pública (R$ 2.014,15) (vide**Tabela 4.6-V** e **Figura 4.6-I**).

Tabela 4.6-V: Remuneração Média de empregos formais, 2011 (em R$)

Setores	Masculino	Feminino	Total
Extrativa Mineral	1.397,24	1.565,49	1.414,47
Indústria de Transformação	1.028,94	911,04	1.004,48
Serviços Industriais de Utilidade Publica	2.010,38	2.030,13	2.014,15
Construção Civil	1.077,91	1.168,63	1.083,83
Comércio	1.068,35	900,17	1.002,70
Serviços	1.798,01	1.597,37	1.702,31
Administração Pública	3.785,01	2.865,13	3.272,01
Agropecuária	1.459,53	1.455,77	1.459,07

Fonte: RAIS/MTE

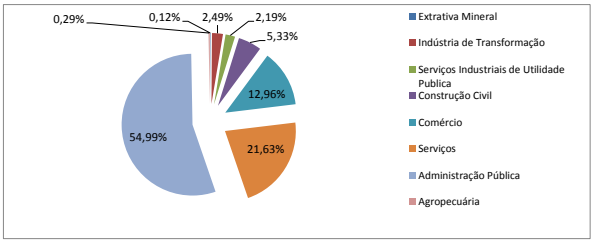


Figura 4.6-I: Distribuição percentual da remuneração média de empregos formais, 2011

Quanto às características empresariais, a Tabela 4.6-VIdemonstra, que as empresas atuantes representam 96,4% do total de empresas inscritas no município, e o total de pessoas ocupadas é de 119.273.

Tabela 4.6-VII: Empresas e Pessoal Empregado – Município de Palmas-TO, 2010

Cadastro de Empresas	
Número de unidades locais	6.503
Numero de Unidades Locais Atuantes	6.274
Pessoal ocupado total (pessoas)	119.273
Pessoal assalariado ocupado	112.846

Fonte: IBG - Cadastro Central de Empresas 2010

Uma análise sucinta da agropecuária de Palmas demonstra que a soja é a cultura agrícola com maior quantidade produzida e maior valor arrecadado em sua produção, respectivamente, 83,8 e 79,6%.

Tabela 4.6-VIII: Lavoura permanente, 2011

Cultivo	Quantidade produzida	Valor da produção (R$)
Coco-da-baía	300 mil frutos	225

Fonte:IBGE - PAM, 2011.

Tabela 4.6-IX: Lavoura Temporária, 2011

Cultivo	Quantidade produzida	Valor da produção (mil Reais)
Abacaxi	600 mil frutos	600
Arroz	630 ton	315
Cana-de-açucar	1,600 ton	112
Feijão (em grão)	700	1383
Mandioca	2,400 ton	264
Milho (em grão)	1134 ton	544
Soja	23250 ton	15112
Sorgo	750 ton	187

Fonte:IBGE - PAM, 2011.

Em se tratando da pecuária, a produção de aves e bovinos respondema, respectivamente, 50% e 38% da produção animal do município (**Tabela 4.6-X**). Entre os produtos de origem animal (**Tabela 4.6-XI**) a produção de leite responde por 64% do valor da produção.

Tabela 4.6-X: Produção Animal, 2011

Rebanho	Efetivo dos rebanhos (cabeças)
Bovinos	32.120
Caprinos	525
Equinos	1.083
Galinhas	20.333
Galos, frangas, frangos e pintos	21.230
Muares	437
Ovinos	871
Suínos	4.084
Vacas ordenhadas	2.360

Fonte: IBGE, PPM, 2011

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Tabela 4.6-XI: Produtos de origem animal, 2011

Produto	Quantidade	Valor da Produção (mil Reais)
Leite de vaca	1827 (mil litros)	1.151
Mel	7000 Kg	56
Ovos de galinha	180 mil dúzias	594

Fonte: IBGE, PPM, 2011

4.7 Indicadores de Qualidade de Vida

Os indicadores de qualidade de vida do município de Palmas foram caracterizados utilizando como principais fontes de informações dados do IBGE, as bases de dados municipais mais atualizadas disponíveis produzidas pelo IPEA e PNUD, além de outras fontes secundárias.

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e outros indicadores sociais traduzem o panorama das condições de vida dos habitantes da região.

4.7.1 Desenvolvimento Humano

a) Índice de Desenvolvimento Humano – IDH

É uma medida comparativa que engloba três dimensões: riqueza, educação e esperança média de vida. É uma maneira padronizada de avaliação e medida do bem estar de uma população. Foi desenvolvido em 1990 pelo economista paquistanês *MahbubulHaq*, e vem sendo usado desde 1993 pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento no seu relatório anual.

A Educação avalia dois indicadores, a taxa de alfabetização de pessoas com 15 anos ou mais de idade e o somatório das pessoas, independentemente da idade, matriculadas em algum curso, seja ele fundamental, médio ou superior, dividido pelo total de pessoas entre 7 e 22 anos da localidade. A Longevidade é avaliada considerando a esperança de vida ao nascer. A Renda *per capita*é calculada tendo como base o PIB per capita do país.

De acordo com os dados calculados, a classificação do IDH é representada em uma variação numérica de zero (nenhum desenvolvimento humano) até 1 (desenvolvimento humano total). Os municípios intermediários são então intercalados de acordo com seu valor relativo em cinco níveis:

- 0,000 a 0,499 (muito baixo desenvolvimento humano);
- 0,500 a 0,599 (baixo desenvolvimento humano);
- 0,600 a 0,699 (médio desenvolvimento humano);
- 0,700 a 0,799 (alto desenvolvimento humano);
- acima de 0,800 (muito alto desenvolvimento humano).

No ranking global de 2011 divulgado pelo PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento), o Brasil aparece na 84ª posição, com um índice médio de 0,718 e expectativa de vida de 73,5 anos. Para efeito comparativo, tem-se na **Tabela 4.7-I**o ranking parcial dos países. Na América do Sul o Brasil fica atrás de países como Chile, Argentina, Uruguai, além de Venezuela, Peru e Equador.

Tabela 4.7-I: IDH – Ranking global 2011

RankingMundial	País	IDH 2009
1º	Noruega	0,934
2º	Austrália	0,929
3º	Islândia	0,910
4º	EUA	0,910
44º	Chile	0,805
45º	Argentina	0,797
84º	Brasil	0,718
187º	Congo	0,286

Fonte: PNUD

b) Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDH-M

No ano de 2010 o IDH-M de Palmas foi de 0,788, maior que o do Estado Tocantins (0,699) como se observa no **Quadro 4.7-I**. Palmas também obteve a primeira colocação entre os municípios tocantinenses e na Microrregião de Porto Nacional. O pior município classificado no estado foi Itacajá (0,612).

Segundo a classificação do PNUD, o município de Palmas está entre as regiões consideradas de alto desenvolvimento humano. Em relação aos outros municípios do Brasil, Palmas ocupa a 76º posição. O melhor IDH nacional é do município de São Caetano do Sul (SP), com 0,862. Outros municípios tocantinenses melhor colocados são Paraíso do Tocantins na posição 304º e Gurupi, 383º.

Quadro 4.7-I: IDH-M: Ranking Por Unidade da Federação, Estado do Tocantins e microrregião de Porto Nacional 2010

Ranking	Estados	IDH - 2010	Ranking	Tocantins	IDH - 2010	Ranking	Microrregião de Porto Nacional	IDH - 2010
1º	Distrito Federal	0,82	**1º**	**Palmas**	0,79	**1º**	**Palmas**	0,79
3º	São Paulo	0,78	2º	Paraíso do Tocantins	0,76	2º	Porto Nacional	0,74
2º	Santa Catarina	0,77	3º	Gurupi	0,76	3º	Pedro Afonso	0,73
4º	Rio de Janeiro	0,76	4º	Araguaína	0,75	4º	Lajeado	0,68
5º	Paraná	0,75	5º	Guaraí	0,74	5º	Silvanópolis	0,68
6º	Rio Grande do Sul	0,75	6º	Porto Nacional	0,74	6º	Bom Jesus do Tocantins	0,66
7º	Espírito Santo	0,74	7º	Pedro Afonso	0,73	7º	Aparecida do Rio negro	0,65
8º	Goiás	0,74	8º	Alvorada	0,71	8º	Santa Maria do Tocantins	0,63
9º	Minas Gerais	0,73	9º	Colinas do Tocantins	0,70	9º	Monte do Carmo	0,62
10º	Mato Grosso do Sul	0,73	10º	Dianópolis	0,70	10º	Ipueiras	0,62
14 º	Tocantins	0,70	11º	Novo Alegre	0,70	11º	Tocantínia	0,59
27 º	Alagoas	0,63	12º	Combinado	0,70			
26 º	Maranhão	0,64	119º	Carrasco Bonito	0,59			

Fonte: Atlas do Desenvolvimento humano no Brasil (2013)

Tabela 4.7-II: Ranking Nacional IDH – M em 2010

Ranking	Cidades brasileiras	IDH - M 2010
1º	São Caetano do Sul - SP	0,86
2º	Águas de São Pedro - SP	0,85
3º	Florianópolis - SC	0,85
4º	Vitória - ES	0,85
5º	Balneário Camburiú - SC	0,85
6º	Santos - SP	0,84
7º	Niterói	0,84
76º	Palmas - TO	0,79
304º	Paraíso do Tocantins - TO	0,76
383º	Gurupí - TO	0,76
5547º	Manari - PE	0,49

Fonte: Atlas do Desenvolvimento humano no Brasil (2013)

No período 2000 e 2010, o IDH-M de Palmas cresceu, respectivamente e em valores absolutos, de 0,654 para 0,788 (crescimento de 20,5%), figurando na primeira posição no estado. A dimensão que mais contribuiu para este crescimento foi a Longevidade, com valor de 0,827, seguido de renda com valor 0,789 e Educação com valor de 0,749. Estes valores foram acima da média tocantinense em todos os quesitos, de acordo com a **Tabela 4.7-III**.

Tabela 4.7-III: Sub-Índices Componentes do IDH-M

Abrangência	IDH		Renda		Longevidade		Educação	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Brasil	0,612	0,727	0,692	0,739	0,727	0,816	0,456	0,637
Tocantins	0,525	0,699	0,605	0,690	0,688	0,793	0,348	0,624
Palmas	0,654	0,788	0,722	0,789	0,762	0,827	0,508	0,749

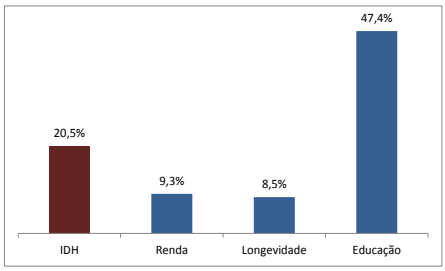


Figura 4.7-I: Evolução Percentual do IDH no Município de Palmas, 2000 –2010

c) Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal – IFDM

O IFDM é apurado pelo IPEA para as áreas de educação, emprego e renda e saúde. o índice varia de 0 a 1, sendo que, quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento da localidade. Para o índice utiliza-se exclusivamente de estatísticas públicas oficiais.

Para emprego e renda, são considerados variáveis dados oficiais de geração e estoque de emprego formal e salário médio do emprego formal. Na educação as variáveis são taxa de matrícula na educação infantil, taxa de abandono, taxa de distorção idade-série, percentual de docentes com ensino superior, média de horas aula diárias e resultado do IDEB. Na saúde as variáveis são números de consulta pré-natal, óbitos por causas mal definidas e óbitos infantis por causas evitáveis.

O IFDM geral é a média aritmética dos índices setoriais e está apresentado na **Tabela 4.7-IV**para as onze cidades da microrregião de Porto Nacional, e na **Tabela 4.7-V**para as oito primeiras cidades do estado do Tocantins. Os Rankings estão organizados de acordo com a classificação do IFDM do ano de 2010. Ainda são apresentados os valores setoriais e médias aritméticas para os IFDM's de 2009, 2008 e 2000, mostrando o avanço dos municípios nos índices nestes anos.

Na apuração geral para o ano de 2010, Palmas ocupa a primeira colocação no Estado do Tocantins, e consequentemente na microrregião que pertence. O índice, "Emprego e renda", foi o índice de maior contribuição em Palmas para o resultado Estadual. Ao longo dos anos o valor IFDM para Palmas tem crescido progressivamente, assim como também os outros municípios analisados.

De acordo com o IFDM, a capital que mais evoluiu foi Palmas (TO), que subiu de 0,6155 pontos em 2000 para 0,8644 em 2010, uma variação de 40,4%, alcançando o 6° lugar no ranking de 2010.

Tabela 4.7-IV: IFDM para as cidades da microrregião de porto nacional

Ranking	Microrregião	IFDM
1º	**Palmas**	**0,8644**
2º	Pedro Afonso	0,7390
3º	Porto Nacional	0,7191
4º	Silvanópolis	0,6163
5º	Santa Maria do Tocantins	0,5955
6º	Aparecida do Rio negro	0,5544
7º	Monte do Carmo	0,5713
8º	Lajeado	0,5708
9º	Bom Jesus do Tocantins	0,5677
10º	Tocantínia	0,5466
11º	Ipueiras	0,5296

Fonte: Sistema FIRJAN

Tabela 4.7-V: Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal – IFDM para as 8 primeiras cidades do Tocantins

Ranking Estadual	Município	IFDM [1*]				IFDM - Saúde *				IFDM - Educação *				IFDM - emprego & renda *			
		2000	2008	2009	2010	2000	2008	2009	2010	2000	2008	2009	2010	2000	2008	2009	2010
1º	**Palmas**	0,6155	0,7899	0,8492	0,8644	0,7101	0,7959	0,8150	0,8268	0,5096	0,7685	0,8548	0,8772	0,6268	0,8055	0,8777	0,8892
2º	**Gurupi**	0,5495	0,6455	0,6814	0,7668	0,6803	0,8063	0,8155	0,8317	0,5589	0,7842	0,7593	0,7615	0,4093	0,4054	0,4693	0,7071
3º	**Araguaina**	0,5535	0,6065	0,7146	0,7417	0,6749	0,8855	0,7939	0,8205	0,5469	0,6979	0,8171	0,8005	0,3787	0,2362	0,5328	0,6040
4º	**Pedro Afonso**	0,5727	0,6386	0,7163	0,7390	0,6121	0,7034	0,7256	0,7480	0,4752	0,7022	0,7293	0,7453	0,6309	0,5103	0,6939	0,7238
5º	**Porto Nacional**	0,5261	0,7140	0,7187	0,7191	0,5881	0,7513	0,7490	0,7738	0,5048	0,8014	0,7809	0,8318	0,4849	0,5892	0,6260	0,5515
6º	**Crixás do Tocantins**	0,5466	0,5257	0,6208	0,7093	0,6418	0,6998	0,8152	0,8907	0,5358	0,6802	0,7451	0,6951	0,4621	0,1971	0,3021	0,5422
7º	**Alvorada**	0,4697	0,6025	0,6589	0,6734	0,2243	0,7632	0,7832	0,8022	0,6057	0,7564	0,7982	0,7968	0,5792	0,2881	0,3954	0,4212
8º	**Paraíso do Tocantins**	0,4898	0,6187	0,6481	0,6655	0,6675	0,7475	0,7658	0,7924	0,5116	0,7435	0,7621	0,7739	0,2901	0,3650	0,4163	0,4300

Média simples dos IFDMs de "emprego & renda", "educação" e "saúde". Pode variar entre 0 e 1.

** Fonte: Sistema FIRJAN*

Tabela 4.7-VI: Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal – IFDM 2010 para capitais

IFDM - 2000			IFDM - 2010		
Ranking	Capitais	IFDM	Ranking	Capitais	IFDM
1º	Brasília - DF	0,7653	1º	Curitiba - PR	0,9024
2º	Vitória - ES	0,7589	2º	São Paulo - SP	0,8969
3º	Curitiba - PR	0,7386	3º	Vitória - ES	0,8927
4º	Belo Horizonte - MG	0,7275	4º	Belo Horizonte - MG	0,8756
5º	Rio de Janeiro - RJ	0,7271	5º	Florianópolis - SC	0,8737
7º	São Paulo - SP	0,7177	6º	Palmas - TO	0,8644
8º	Goiânia - GO	0,6938	7º	Goiânia - GO	0,8610
17º	Fortaleza - CE	0,6407	8º	Campo Grande - MS	0,8578
19º	Palmas - TO	0,6155	9º	Rio de Janeiro - RJ	0,8501
21º	Salvador - BA	0,6044	10º	Porto Alegre - RS	0,8329
23º	Rio Branco - AC	0,5943	11º	Cuiabá - MT	0,8292
27º	Manaus - AM	0,5530	27º	Manaus - AM	0,7043

Média simples dos IFDMs de "emprego & renda", "educação" e "saúde". Pode variar entre 0 e 1.
** Fonte: Sistema FIRJAN*

4.7.2 Saúde

A grande quantidade de dados relacionados à saúde foi resumida, neste item, aqueles que estão diretamente relacionados ao saneamento e à qualidade de vida. Embora se saiba que o saneamento está relacionado com a qualidade da saúde de modo integral, alguns índices específicos tem relação mais direta com o saneamento, como algumas doenças de veiculação hídrica e infectocontagiosas.

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

a) IDH - M Longevidade

O indicador IDH – M Longevidade sintetiza as condições de saúde e salubridade de um determinado local, uma vez que quanto mais mortes houver nas faixas etárias mais precoces, menor será a expectativa de vida observada no local. Pode-se observar na**Tabela 4.7-VII**que em Palmas a expectativa de vida ao nascer teve um crescimento de 5,5% no período 2000 a 2010 – mantendo o município como primeiro colocado em sua microrregião. Já no ranking estadual, de acordo com a**Tabela 4.7-VIII**, o IDH – M longevidade, Palmas ficou na 14ª posição com valor 0,83 (em 2000 ocupava a 19º posição).

Tabela 4.7-VII: Esperança de Vida ao Nascer - Microrregião de Porto Nacional 1991 e 2000

Abrangência	2000	2010	Evolução (%)
Palmas	70,71	74,61	5,5%
Aparecida do Rio Negro	64,53	72,48	12,3%
Ipueiras	64,53	72,81	12,8%
Lajeado	64,96	72,89	12,2%
Monte do Carmo	65,14	73,49	12,8%
Bom Jesus do Tocantins	67,65	74,98	10,8%
Pedro Afonso	68,8	75,77	10,1%
Porto Nacional	67,48	74,56	10,5%
Silvanópolis	65,28	73,84	13,1%
Santa Maria do Tocantins	64,37	72,05	11,9%
Tocantínia	65,46	71,89	9,8%

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013.

Tabela 4.7-VIII: Componentes do IDH-M 2010 - Ranking dos municípios melhor posicionado no Estado do Tocantins

Nome	IDHM Longevidade
Natividade	0,85
Pedro Afonso	0,85
Dueré	0,85
Gurupi	0,84
Alvorada	0,84
Itaporã do Tocantins	0,84
Guaraí	0,84
Abreulândia	0,84
Bom Jesus do Tocantins	0,83
Brasilândia do Tocantins	0,83
Paraíso do Tocantins	0,83
Santa Rita do Tocantins	0,83
Arraias	0,83
Palmas	**0,83**

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013.

b) Mortalidade Infantil

O indicador *Mortalidade Infantil*, além de informar sobre os níveis de saúde de uma população, reflete a qualidade do sistema de saúde onde o segmento mais afetado são as crianças. Envolve, portanto, a responsabilidade dos setores públicos principalmente com o abastecimento de água potável e à coleta e tratamento de esgotos.

Segundo a Organização Mundial da Saúde, existem três classificações de Coeficiente de mortalidade infantil:

- Alto - para 50 ou mais óbitos por mil crianças nascidas vivas;
- Médio - entre 20 e 49 e;
- Baixo - para menos de 20 crianças.

Pode-se observar pela **Tabela 4.7-IX**que, entre as 10 cidades mais populosas do estado do Tocantins, Palmas está em segundo lugar. Em 2010 Palmas é superada apenas por Paraíso do Tocantins. Desde 2002 o índice em Palmas tem decrescido progressivamente (*16,5 em 2002 para 11,00 em 2010*) juntamente com os outros municípios. Este fato indica a melhoria nas condições de infraestrutura e condições de vida no estado.

Tabela 4.7-IX: Coeficiente De Mortalidade Infantil - Municípios mais populosos do Estado do Tocantins - 2002 a 2010

Município	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Paraíso do Tocantins	17,8	17,9	15,3	17,1	9,2	17,2	13,3	7,8	**5,2**
Palmas	**16,5**	**14,3**	**15,1**	**14,9**	**12,9**	**12,1**	**15,4**	**13,8**	**11,0**
Araguaína	16,4	18,8	15,9	17,2	13,4	21,4	16,4	14,8	12,1
Miracema do Tocantins	30,9	24,2	15,4	15,5	16,8	19,0	4,8	10,1	**12,5**
Gurupi	19,6	13,4	23,7	9,9	14,1	19,8	25,5	13,2	**13,7**
Colinas do Tocantins	19,4	22,7	20,1	19,8	10,2	14,0	17,2	24,5	**16,8**
Porto Nacional	25,0	28,1	14,9	17,3	13,4	20,8	17,8	18,0	**20,6**
Araguatins	11,5	21,1	17,9	20,9	17,6	15,9	11,1	20,3	**21,3**
Guaraí	13,2	25,0	11,1	10,7	10,5	4,8	20,6	7,4	**21,4**
Tocantinópolis	10,9	17,2	21,9	27,2	32,3	23,2	18,6	19,6	**34,5**

Fonte: SIM. Situação da base de dados nacional – Ministério da Saúde

**Mortalidade infantil por 1.000 nascidos-vivos*

c) Internações e Mortalidade de Crianças por doenças Diarreicas

Tabela 4.7-X: Mortalidade proporcional por doença diarreica em menores de 5 anos em Palmas-TO

Óbitos – até 5 anos	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Óbitos por doenças diarreicas	4	-	1	1	-	1	1
Total de óbitos	68	67	65	57	76	72	58
Proporção de óbitos (%)	5,9	-	1,5	1,8	-	1,4	1,7

Fonte: MS - Sistema RIPSA

Tabela 4.7-XI: Mortalidade proporcional por infecção respiratória aguda em menores de 5 anos em Palmas-TO

Óbitos – até 5 anos	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Óbitos IRA	5	6	5	3	6	7	1
Total de óbitos	68	67	65	57	76	72	58
Proporção de óbitos (%)	7,4	9,0	7,7	5,3	7,9	9,7	1,7

Fonte: MS - Sistema RIPSA

A **Tabela 4.7-XI**demonstra dados específicos de Palmas para mortalidade por causa de doenças para crianças com menos de 5 anos. O período de informações cobre os anos de 2004 a 2010. O que se constata nos casos dos óbitos é que, as doenças respiratórias representam maior causa de mortes para esta faixa etária em comparação com doenças diarreicas, que possui associação ao saneamento básico enquanto meio veiculador e transmissor de doenças. Isto indica um cenário positivo para o saneamento do município.

d) Médicos Residentes

A quantidade de médicos por habitante está detalhada na **Tabela 4.7-XII**. Levando em consideração as maiores cidades do Tocantins, Palmas obteve índice inferior apenas ao de Paraíso do Tocantins em 2000.A quantidade de médicos por habitante não foi item proporcional aos valores encontrados para esperança de vida ao nascer. Palmas possuía, em 2000, 1,11 med/1000 hab, já Paraíso do Tocantins 2,21 med/1000 hab.

Tabela 4.7-XII: valores de médicos por mil habitantes – Tocantins

Município	Número de médicos residentes por mil habitantes	
	1991	2000
Gurupi	1,29	0,41
Miracema do Tocantins	0,00	0,38
Palmas	**0,00**	**1,11**
Porto Nacional	1,17	0,21
Araguaína	1,00	0,59
Colinas do Tocantins	1,23	0,78
Paraíso do Tocantins	0,73	2,21
Araguatins	0,19	0,45

e) Esperança de vida ao nascer

Em uma análise global dos indicadores abaixo apresentados, o município com melhor índice de esperança de vida ao nascer em 2010 foi Guaraí. Palmas ficou na segunda posição, com 74,61.

Tabela 4.7-XIII: Esperança de vida ao nascer - Ranking 2000 e 2010

Abrangência	2000	2010	Evolução (%)
Guaraí	67,79	75,35	11,2%
Palmas	70,71	74,61	5,5%
Cariri do Tocantins	68,80	74,55	8,4%
Araguaína	67,46	74,23	10,0%
Gurupi	71,68	75,60	5,5%
Araguatins	64,15	72,56	13,1%
Colinas do Tocantins	67,46	73,85	9,5%
Miracema do Tocantins	70,51	74,17	5,2%
Tocantinópolis	64,57	73,07	13,2%
Paraíso do Tocantins	67,65	74,88	10,7%
Porto Nacional	67,48	74,56	10,5%

Fonte: PNUD, 2000 e 2013.

f) Mortalidade por grupo de causas

Estudos na área de saúde pública demonstram que as mortes por diarreias e altas taxas de internação hospitalar por amebíase, hepatite A, leptospirose, cólera entre outras, são indicadores epidemiológicos de problemas relacionados ao saneamento básico. Na **Tabela 4.7-XIV**pode-se observar o quadro de distribuição de mortes por grupo de causa. É apresentado o percentual para o Tocantins, Palmas e Brasil, a título de comparação dos valores. As doenças infecciosas e parasitárias representam a segunda menor taxa pra Brasil e Tocantins, enquanto que para Palmas é o menor índice de causas de mortes.

Tabela 4.7-XIV: Mortalidade proporcional por grupo de causa em 2010 para Brasil, Tocantins e Palmas

CAUSA	BRASIL (%)	TOCANTINS (%)	PALMAS (%)
Doenças infecciosas e parasitárias	4,62	4,00	3,98
Neoplasias	16,93	12,77	15,32
Doenças do aparelho circulatório	30,87	32,71	26,22
Doenças do aparelho respiratório	11,27	7,60	5,45
Afecções originadas no período perinatal	2,24	3,62	4,86
Causas externas	13,55	18,79	24,45
Demais causas definidas	20,53	20,52	19,73
TOTAL	**100,00**	**100,00**	**100,00**

Fonte: IDB – 2011 Brasil– RIPSA

f) Assistência à saúde

A **Tabela 4.7-XV**apresenta os estabelecimentos de saúde de Palmas divididos por esfera administrativa. Inclui-se nestes valores farmácias públicas ambulatórios, clinicas, hospitais, postos de saúde e unidade de saúde especializadas. Notadamente, verifica-se que a quantidade de estabelecimentos de saúde privados é maior que do setor público, e não há atuação física federal no município. Porém o município conta com recursos de âmbito federal na gestão municipal de saúde. E também conta com 19 estabelecimentos privados que atendem pelo sistema único de saúde o SUS.

Considerando relativamente a proporção de estabelecimentos em Palmas, tem-se 42,3% da esfera pública e 57,7% da esfera privada, sendo destes 34,9% atende pelo SUS.

Tabela 4.7-XV: Estabelecimentos de saúde em Palmas – esferas administrativas

Tipo de estabelecimento	Público	Privado	Total
Federal	-	-	-
Estadual	3	-	-
Municipal	58	-	-
Com fins lucrativos	-	80	-
Sem fins lucrativos	-	3	-
Privado SUS	-	29	-
TOTAL	**61**	**83**	**144**

IDB – 2011 Brasil - RIPSA

Algumas características específicas dos estabelecimentos de atendimento hospitalar em Palmas são apresentadas abaixo. Considerando todos os tipos apresentados, exceto atendimento ambulatorial, verifica-se que predomina a esfera privada. Quanto ao maior número de atendimento ambulatorial ser público é facilmente explicado pela grande rede de postos de saúde e ambulatórios municipais distribuídos nos setores em Palmas.

Tabela 4.7-XVI: Característica de alguns estabelecimentos de saúde em Palmas/TO com atendimento hospitalar e ambulatorial

Tipo de estabelecimento	Público	Privado	Total
Com internação	2	4	**6**
Diagnose e Terapia	2	29	-
Com atendimento ambulatorial	81	26	**107**
Emergência pediátrica	1	2	**3**
Emergência obstétrica	1	-	**1**
Emergência psiquiatra	-	-	**0**
Emergência clinica	1	2	**3**
Emergência cirúrgica	1	-	**1**
Outros	-	-	**2**

IDB – 2011 Brasil – RIPSA

Em termos de atendimento, representado pelo número de leitos de internação, a rede municipal é responsável por 76,2% dos serviços de saúde. O segundo maior responsável, o setor privado, responde por 23,7% do total, conforme se pode observar na **Tabela 4.7-XVII**.

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Outro dado importante se refere ao número de leitos existentes para cada 1.000 habitantes. Na **Tabela 4.7-XVII**é apresentado no período de 2005 a 2010 os valores referentes a capital Palmas e ao estado do Tocantins. Considerando no primeiro momento Palmas, verifica-se que entre 2005 e 2007 os valores tiveram leve queda, provavelmente pelo crescimento populacional e ausência de investimento em novos leitos. Em 2008 e 2009 os valores crescem, mostrando investimentos pontuais nestes anos na criação de novos leitos. Os valores de Palmas, quando comparados com o estado, mostraram-se superiores apenas nos anos de 2008 e 2009.

Tabela 4.7-XVII: Leitos de internação no período de 2005 a 2010 de Palmas-TO

Região	Leitos de Internação	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Palmas	Leitos existentes por 1.000 habitantes (MS)	1,68	1,61	1,55	1,97	2,04	1,74
TO	Leitos existentes por 1.000 habitantes (MS)	1,86	1,96	1,96	1,94	1,91	1,76

Fonte: CNES. Situação da base de dados nacional/RIPSA

O número de internações na capital é outro dado importante no processo de avaliação das condições de atendimento à saúde. A seguir são apresentados os valores referentes a Brasil, Tocantins e Palmas das internações/1000 habitantes. Os valores para o Brasil sempre baixo são reflexo do pouco acesso à saúde, principalmente nas regiões Norte e Nordeste.
A capital Palmas manteve também índices sempre abaixo dos valores para o Estado do Tocantins, resultado que ratifica a existência de mais leitos por 1000 habitantes no estado que na capital.

Tabela 4.7-XVIII: Número de internações em Palmas do período de 2005 a 2007

Internações/100 habitantes	2005	2006	2007	2008	2009	2007
Brasil	6,19	6,06	5,97	5,64	5,78	5,92
Tocantins	7,30	7,47	7,23	7,61	7,65	7,45
Palmas	5,87	6,22	5,53	6,63	7,25	6,32

Fonte: CNES. Situação da base de dados nacional/RIPSA

4.7.3 Educação

Como mencionado anteriormente o IDH – Índice de Desenvolvimento Humano municipal possui dados referentes à educação dos municípios, como são apresentados abaixo. Na composição do IDH – M Educação considera-se a taxa de alfabetização de pessoas acima dos 15 anos de idade e a taxa bruta de frequência à escola. Segundo se observa na **Tabela 4.7-XIX**o município de Palmas se destaca no estado do Tocantins, ocupando a primeira colocação do ano de 2010.

Tabela 4.7-XIX: IDH-M Educação maiores cidades do Tocantins 2000 – 2010

Abrangência	2000	2010	Evolução (%)
Tocantins	**0,35**	**0,62**	**79,3%**
Palmas	**0,51**	**0,75**	**47,4%**
Araguaína	0,43	0,71	65,2%
Guaraí	0,41	0,67	64,2%
Gurupi	0,44	0,71	59,7%
Araguatins	0,24	0,53	118,8%
Colinas do Tocantins	0,39	0,61	56,6%
Miracema do Tocantins	0,38	0,58	51,6%
Tocantinópolis	0,43	0,62	43,5%
Paraíso do Tocantins	0,46	0,71	52,2%
Porto Nacional	0,41	0,70	72,7%

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, PNUD, 2010 e 2013

A **Tabela 4.7-XX**mostra o IDH dos municípios da Microrregião de Porto Nacional no ano de 2000, Palmas mantém a primeira colocação, como verificado na Tabela anterior, com um valor do índice de 0,75.

Tabela 4.7-XX: Componentes do IDH-M educação – 2000- 2010 para as cidades que compõe a microrregião de porto Nacional

Abrangência	2000	2010	Evolução (%)
Palmas	0,51	0,75	47,4%
Aparecida do Rio Negro	0,24	0,46	93,7%
Ipueiras	0,17	0,56	222,7%
Lajeado	0,21	0,49	137,4%
Monte do Carmo	0,23	0,54	133,0%
Bom Jesus do Tocantins	0,19	0,52	177,0%
Pedro Afonso	0,33	0,59	80,4%
Porto Nacional	0,26	0,59	128,6%
Silvanópolis	0,33	0,57	73,1%
Santa Maria do Tocantins	0,38	0,66	76,6%
Tocantínia	0,41	0,70	72,7%

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2000 e 2013

Abaixo se apresentam os valores da taxa de analfabetismo para os anos censitários de 2000 e 2010 para maiores de 15 anos no Brasil, Tocantins e Palmas, a título comparativo, para 1991, 2000 e 2010 para a capital Palmas por faixas etárias. Palmas manteve uma taxa abaixo das médias do estado e Brasil nos anos censitários de 2000 e 2010 com valores de 5,82 e 3,74, respectivamente.

Tabela 4.7-XXI: Taxa de analfabetismo para pessoas de 15 anos nos anos censitários de 2000 e 2010.

Local	Taxa de Analfabetismo (%)	
	2000	2010
Palmas	**5,82**	**3,74**
Tocantins	17,82	12,85
Brasil	12,84	9,37

Fonte: indicadores socioeconômicos/RIPSA

Com relação a taxas de analfabetismo por faixa etária, ficou constatado um aumento progressivo da taxa com o aumento da idade. Esse fato pode ser explicado pela baixa qualidade do ensino no estado nos anos antecessores a sua criação. Em todos os anos as taxas de analfabetismo para a faixa etária de 60 anos ou mais obteve maior valor.

Tabela 4.7-XXII: Taxa de analfabetismo por faixa etária nos anos censitários de, 1991, 2000 e 2010 para Palmas

Taxa de Analfabetismo (%)			
Palmas	Faixa Etária 15-24	Faixa Etária 25-59	Faixa Etária 60 e +
2010	3,74	3,32	22,83
2000	5,82	6,25	40,99
1991	8,20	19,74	61,02

Fonte: indicadores socioeconômicos/RIPSA

Abaixo pode ser visualizado a comparação das taxas de analfabetismo de Palmas com algumas cidades do Tocantins no ano censitário de 2000 e 2010. Em todas as faixas etárias no ano de 2010 Palmas obteve a menor taxa de analfabetismo do Estado.

Tabela 4.7-XXIII: Taxa de analfabetismo por faixa etária nos anos censitários de 2000 e 2010 para os principais municípios do Tocantins

Localidade	Faixa etária					
	15 a 24		25 a 59		60 e +	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Tocantins	**6,2**	**2,4**	**19,2**	**11,7**	**56,3**	**45,0**
Palmas	2,3	0,8	6,8	3,4	35,7	22,6
Gurupi	2,4	1,0	8,5	5,0	39,5	27,6
Paraíso do Tocantins	2,2	1,2	9,6	5,0	42,4	30,1
Araguaína	3,8	1,2	13,3	7,2	50,9	38,7
Porto Nacional	4,7	1,6	14,1	7,8	47,5	33,7
Guaraí	4,0	1,9	15,2	9,4	51,0	39,3
Colinas do Tocantins	6,1	2,2	17,8	10,9	53,3	40,8
Miracema do Tocantins	5,8	1,9	16,8	9,4	53,5	38,9
Tocantinópolis	8,0	4,0	23,8	13,7	62,0	48,0
Araguatins	9,1	3,7	26,0	19,6	60,6	54,7

Fonte dos dados: IBGE Micro dados dos Censos 2000 e 2010

Para taxa de alfabetização, foi utilizado índice pertencente ao IDH – M sobre educação com dados de 2000 e 2010. Sobre a taxa de alfabetização, Palmas obteve melhor índice em 2000 e 2010, respectivamente, 55,07 e 74,59.

Tabela 4.7-XXIV: Taxa de alfabetização pelo IDH – M para Algumas cidades do Tocantins de 2000 e 2010

Localidade	% de 18 anos ou mais com ensino fundamental completo (2000)	% de 18 anos ou mais com ensino fundamental completo (2010)
Brasil	**39,76**	**54,92**
Palmas (TO)	55,07	74,59
Gurupi (TO)	44,88	65,47
Araguaína (TO)	40,65	63,85
Paraíso do Tocantins (TO)	41,94	61,68
Porto Nacional (TO)	39,13	60,41
Guaraí (TO)	31,85	54,58
Tocantinópolis (TO)	36,59	52,47
Miracema do Tocantins (TO)	31,78	49,62
Araguatins (TO)	22,68	40,85

Fonte: PNUD (2013).

Estas taxas apresentadas sobre analfabetismo e alfabetização possui inteira correlação com a disponibilidade ou indisponibilidade de redes de ensino em quantidade e qualidade. Logo, abaixo segue o levantamento sobre a educação no quesito matriculas e frequência escolar no nível básico e superior.

Tabela 4.7-XXV: Quantidade de instituições de ensino por gestão administrativa e tipo de ensino de Palmas-TO

Esferas administrativas	Número de Escolas		
	Ensino Fundamental	Ensino Médio	Ensino Pré-escolar
	2009		
Federal	-	1	1
Estadual	19	20	-
Municipal	38	-	30
Privada	32	8	33
TOTAL	**89**	**29**	**64**

Fonte dos dados: IBGE Micro dados dos Censos 2010

Tabela 4.7-XXVI: Quantidade de matriculas por tipo de ensino em Palmas-TO

Esferas administrativas	Quantidade de matrículas		
	Ensino Fundamental	Ensino Médio	Ensino Pré-escolar
	2009		
Federal	-	**778**	-
Estadual	10,111	8,765	252
Municipal	20,515		3,010
Privada	5,912	1,405	1,503
TOTAL	**36,538**	**10,948**	**4,765**

Fonte dos dados: IBGE Micro dados dos Censos 2010

Palmas possuía em 2009 um total de 182 instituições de ensino, entre pré-escola, fundamental e médio. Porém, este número não é real, uma vez que, uma mesma escola pode ter até os 3 níveis de ensino. Quanto a quantidade de alunos matriculados, a maioria está vinculada a rede pública de ensino.

Tabela 4.7-XXVII: Taxa de frequência ao ensino superior de Palmas – Retirado do IDH – M para os anos de 2000 e 2010

Abrangência	2000	2010	Evolução (%)
Palmas	17,05	53,43	213,4%
Gurupi	16,42	45,00	174,1%
Porto Nacional	12,19	42,83	251,4%
Araguaína	9,65	42,51	340,5%
Paraíso do Tocantins	11,71	29,71	153,7%
Colinas do Tocantins	11,44	28,66	150,5%
Miracema do Tocantins	5,89	25,27	329,0%
Guaraí	10,86	24,09	121,8%
Tocantinópolis	10,56	23,11	118,8%
Araguatins	2,39	15,25	538,1%

Ao longo dos anos a disponibilidade e oferta de cursos superiores têm crescido no município de Palmas. Os dados acima mostram a evolução do ano de 2000 para 2010, com um salto de 17,05 para 53,43, estando a frente de todos os outros municípios tocantinenses.

4.7.4 Renda

A **Tabela 4.7-XXVIII**mostra a renda *per capita* dos principais municípios do Tocantins para o ano de 2000 e 2010. Palmas apresentou renda maior que os outros municípios nos dois anos avaliados. Para o ano de 2010 foi superior a da média estadual e 24% acima da segunda melhor renda no estado, isto é, município de Gurupi. Ainda de acordo com a **Tabela 4.7-XXVIII**, observa-se que a renda *per capita* do município de Palmas apresentou um aumento de 60,4% no período de 2000 a 2010.

Tabela 4.7-XXVIII: Renda *Per Capita* dos principais municípios do Estado do Tocantins em 2000 e 2010

Município	Renda *per capita*, (R$)* 2000	Renda *per capita*, (R$)** 2010
Tocantins	172	512
Palmas	**358**	**905**
Gurupi	242	687
Paraíso do Tocantins	313	612
Araguaína	211	612
Guaraí	171	545
Porto Nacional	186	522
Colinas do Tocantins	211	491
Miracema do Tocantins	180	477
Tocantinópolis	123	397
Araguatins	101	315

Fonte: IBGE. Microdados do Censo 2000 e 2010***

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Na **Tabela 4.7-XXIX**se observa que a população economicamente ativa (PEA) do município de Palmas corresponde a 65,8% do total de habitantes, havendo uma taxa de atividade de 84,76%, enquanto a taxa de desocupação alcançou 15,21% para o ano de 2010.

Tabela 4.7-XXIX: Indicadores do Mercado de Trabalho – 2010 para o município de Palmas-TO

Indicadores	Valores
População total	228.332
População em idade ativa (10 anos e mais)	188.631
Aposentados*	11.146
População ocupada	127.474
População desocupada	61.157
Taxa de atividade	67,57%
Taxa de desocupação	32,42%

Fonte:IBGE. Microdados do Censo 2010
** Ocupados e desocupados*

O índice IDH também possui as projeções de renda para os municípios. Baseado nisto é apresentado na **Tabela 4.7-XXX**o IDH – M Renda dos principais municípios do Tocantins. Além disso, observa-se que o IDH aumentou em todos os municípios entre 2000 e 2010. Palmas apresentou crescimento de 11,6% no período.

Tabela 4.7-XXX: IDH – M Renda para os principais municípios Tocantinenses em 2000 e 2010

Localidade	2000	2010
Tocantins	0,61	0,69
Palmas	0,72	0,79
Araguaína	0,64	0,73
Guaraí	0,60	0,72
Gurupi	0,66	0,74
Araguatins	0,52	0,60
Colinas do Tocantins	0,64	0,69
Miracema do Tocantins	0,67	0,68
Tocantinópolis	0,56	0,63
Paraíso do Tocantins	0,70	0,76
Porto Nacional	0,62	0,70

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil

A distribuição de renda pela população é também um fator determinante na analise de renda em uma dada região. O Índice de Gini, que avalia a distribuição de renda em uma população pela desigualdade de renda. Consiste num numero entre 0 e 1, onde, o número zero representa nenhum desigualdade e 1, a completa desigualdade.

Abaixo é apresentado o índice para o Brasil, Tocantins, Palmas e em algumas capitais brasileiras, como comparação, uma vez que dados para outros municípios tocantinenses não foram encontrados.
É possível verificar que os valores encontrados para palmas, mais altos nos primeiros anos, é um dos mais baixos no ano de 2010, atrás apenas de Goiânia, e cima de capitais como São Paulo e Belo horizonte. A partir do ano 2000 o índice para Palmas passou a ser menor também que o estado do Tocantins e que o Brasil.

Tabela 4.7-XXXI: Índice de Gini, principais capitais do Brasil, 1991, 2000 e 2010

Local	Índice de GINI		
	1991	2000	2010
Palmas	0,6575	0,6391	0,5914
Belo Horizonte	0,6107	0,6203	0,6106
São Paulo	0,5706	0,6182	0,6453
Salvador	0,6576	0,6569	0,6449
Goiânia	0,5783	0,6129	0,5908
Belém	0,6041	0,6460	0,6284
Macapá	0,5645	0,6125	0,6037
Tocantins	0,6331	0,6550	0,6099
Brasil	0,6383	0,6460	0,6086

Fonte: indicadores socioeconômicos/RIPSA

A distribuição de renda no município de Palmas, a exemplo do que ocorre na maioria dos municípios brasileiros, possui um desequilíbrio acentuado na distribuição de rendimentos mensais. Este fato já foi verificado no índice de Gini, quando os valores sempre se encontraram acima do valor médio (0,500), como, por exemplo, no menor índice para palmas, em 2010 (0,5914). Logo, verifica-se que o valor encontrado está mais perto de 1 (total desigualdade) que 0 (nenhuma desigualdade).

Na **Tabela 4.7-XXXII** é possível verificar a divisão da população por faixa de rendimentos mensais. A faixa da população sem rendimentos e com rendimentos até 1 salário mínimo representa 41,6% da população economicamente ativa (acima de 10 anos). Em contrapartida pessoas que recebem 3 ou mais salários representam 15,9% da população economicamente ativa.

Tabela 4.7-XXXII: Número de Pessoas Segundo Faixa de Rendimento Mensal no município de Palmas/TO em 2010

Faixa de renda mensal (em salários mínimos)*	Nº de pessoas	% Pop Total
Até 1/4	5.586	2,4
Entre 1/4 e 1/2	3.707	1,6
1/2 a 1	33.299	14,5
1 a 2	39.547	17,3
2 a 3	15.569	6,81
3 a 5	15.102	6,61
5 a 10	13.596	5,95
10 a 15	3.019	1,32
15 a 20	2.124	0,9
20 a 30	1.399	0,6
30 ou mais	1.158	0,5
Sem rendimentos e beneficiários	54.525	23,8
Abaixo de 10 anos – não ativos	39.701	17,4
Total	**228.332**	**100,0**

Fonte: IBGE. Microdados do Censo Demográfico 2010
** baseado no salário mínimo de 2010.*

4.7.5 Acesso a Serviços Básicos

O saneamento básico, que abrange o conjunto de serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de lixo, é considerado como um importante indicador de qualidade de vida da população, uma vez que melhores condições de salubridade proporcionam melhores condições de saúde e maior conforto para os cidadãos, além da necessidade de preservação da qualidade do meio ambiente.
A falta de saneamento básico afeta diretamente o bem estar social, pois a deficiência na oferta desses serviços pode ocasionar inúmeras doenças, como a cólera, leptospirose, diarréia, febre tifóide entre outras, cujos efeitos danosos à saúde da população geram aumento nos gastos com a saúde pública.
A seguir apresenta-se o percentual de domicílios por tipo de saneamento no estado do Tocantins e nos dez municípios mais populosos. A Tabela refere-se à proporção de residências que possuem sistemas de abastecimento de água, de esgotamento sanitário e de coleta de lixo de forma Adequada, Semi-Adequada e Inadequada, tendo como referência os anos 2000 e 2010.

Pode-se constatar que apenas os municípios de Palmas e Porto Nacional possuem a maior parte dos domicílios com tipo de saneamento Adequado, atingindo respectivamente os percentuais de 67,0% e 60,6%. Os demais municípios listados, apresentam maior proporção de domicílios com tipo de saneamento Semi-Adequado, isto é, com apenas uma forma de saneamento considerada Adequada.
Pode-se observar que Palmas passou de 59,3% para 67% em 10 anos, porém não foi o maior avanço constatado no estado. O município de Porto Nacional avançou de 1,2% para 60,6% no sistema Adequado. Outros municípios fizeram o caminho inverso como foi o caso de Araguatins, passando de 15% para 1,6% no nível Adequado.

Tabela 4.7-XXXIII: Proporção de domicílios por tipo de Saneamento nas principais cidades do Tocantins (%) em 2010

Localidade	Adequado [1]		Semi-Adequado[2]		Inadequado [3]	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Tocantins	**16,3**	**26,1**	**57,7**	**57,9**	**25,9**	**16,0**
Palmas	**59,3**	**67,0**	**37,9**	**31,1**	**2,9**	**2,0**
Porto Nacional	1,2	60,6	82,2	26,7	16,6	12,7
Gurupi	25,6	38,6	67,4	58,0	7,0	3,4
Colinas do Tocantins	17,3	29,0	75,8	67,8	6,9	3,2
Guaraí	7,3	23,0	79,9	67,6	12,9	9,4
Paraíso do Tocantins	8,6	18,4	84,6	77,1	6,8	4,5
Araguaína	41,6	15,9	50,9	79,4	7,5	4,7
Miracema do Tocantins	1,4	9,3	81,6	81,6	16,9	9,2
Tocantinópolis	4,8	5,1	82,4	87,3	12,8	7,7
Araguatins	15,0	1,6	46,6	72,8	38,4	25,6

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010. Resultados do Universo.
[1] abastecimento de água por rede geral, esgotamento sanitário por rede geral ou fossa séptica e lixo coletado diretamente ou indiretamente
[2] domicílio com pelo menos uma forma de saneamento considerada adequada
[3] todas as formas de saneamento consideradas inadequadas

A **Tabela 4.7-XXXIV**revela os índices de atendimento com redes de água e esgoto, assim como o percentual de tratamento do esgoto coletado e gerado dos municípios mais populosos do Tocantins. Pode-se observar que a cobertura de atendimento com rede de água é superior ao atendimento com rede de esgoto. São 95,8% na população total com abastecimento de água contra 49,2% da população total com coleta de esgoto sanitário.

Apesar do índice de tratamento de esgoto coletado ser de 100%, Palmas ainda apresenta valores baixos quando se trata de percentual de tratamento do esgoto gerado, atingindo a marca de 35,8%.

Os municípios de Tocantinópolis e Miracema do Tocantins não possuem sistemas de coleta e tratamento de esgotos, mas possuem altos índices de atendimento com rede de água quando se trata de população urbana.

Em um panorama geral dos municípios mais populosos do estado, verifica-se a deficiência dos índices de atendimento e tratamento de esgoto, constatando-se a urgente necessidade de investimentos no setor como forma de melhorar as condições de saúde da população afetada.

Nota-se a ausência do município no quadro apresentado, uma vez que seus sistemas de água e esgoto são operados de forma autônoma, não havendo informações disponíveis de seus índices de atendimento.

Tabela 4.7-XXXIV: Índices de Atendimento/Tratamento de Água e Esgoto - 2010

Localidade	Índice de Atendimento com rede de Água (%)		Índice de Atendimento com rede de Esgotos (%)		Índice de Tratamento de Esgotos (%)	
	População Total	População Urbana	População Total	População Urbana	Esgoto Coletado	Esgoto Gerado
Palmas	**95,8**	**99**	**50,3**	**53,2**	**100**	**35,8**
Araguaína	92,1	99	12,7	13,4	100	8,6
Paraíso do Tocantins	93,3	99	7,7	8,0	100	5,4
Gurupi	91,3	99	23,3	23,8	100	14,8
Guaraí	89,7	99	8,4	9,2	100	9,7
Colinas do Tocantins	88,4	99	21,0	21,8	100	11,4
Porto Nacional	79,9	99	39,6	45,9	100	31,0
Tocantinópolis	85,3	99	-	-	-	-
Miracema do Tocantins	85,1	99	-	-	-	-

Fonte: SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos, 2010.

A**Tabela 4.7-XXXV**mostra as características urbanísticas dos municípios, tendo a população urbana da localidade como parâmetro principal. Pode-se observar que em 2010 quase todos os municípios apresentaram índices acima de 90% para a existência de rede geral de distribuição de água, banheiro ou sanitário e coleta de lixo. Apenas o item que aborda a existência de rede geral de esgoto ou pluvial apresentou valores muito baixos, fato este que já havia sido constatado no quadro anteriormente apresentado.

Palmas está entre as cidades com os melhores índice para os dados apresentados. O atendimento de água tem cobertura de cerca de 96%, dentro da faixa para os outros municípios, excetuando-se o município de Paraíso do Tocantins, com 79%.Nos demais índices Palmas e Porto Nacional se destacam com os melhores índices para Banheiros ou sanitários, e junto de Colinas do Tocantins e Miracema, com os melhores índices de coleta de resíduos sólidos domiciliares.

Tabela 4.7-XXXV: Características Urbanísticas dos principais municípios do Tocantins em 2010

Localidade	População Urbana	Abastecimento de Água – Existência de Rede Geral de Distribuição			Existência de Banheiro ou Sanitário			Existência de Rede Geral de Esgoto ou Pluvial			Existência de Coleta de Lixo		
		Domicílios	Pessoas	%	Domicílios	Pessoas	%	Domicílios	Pessoas	%	Domicílios	Pessoas	%
Palmas	**221.742**	64.863	213.081	**96,1**	65.768	216.217	**97,5**	29.496	91.385	**41,2**	65.587	215.404	**97,1**
Araguaína	**142.925**	40.143	137.242	**96,0**	**40.961**	140.415	**98,2**	4.385	13.925	**9,7**	39.626	135.426	**94,8**
Gurupi	**75.000**	19.149	62.607	**83,5**	21.678	71.420	**95,2**	4.042	12.287	**16,4**	21.589	71.060	**94,7**
Paraíso do Tocantins	**42.473**	10.292	33.600	**79,1**	11.299	37.187	**87,6**	874	2.761	**6,5**	11.240	36.976	**87,1**
Porto Nacional	**42.435**	11.046	39.431	**92,9**	11.690	41.937	**98,9**	5.671	20.123	**47,4**	11.221	40.074	**94,4**
Colinas do Tocantins	**29.607**	8.462	28.423	**96,0**	8.638	29.024	**98,0**	1.813	5.846	**19,7**	8.542	28.755	**97,1**
Guaraí	**21.128**	6.150	20.435	**96,7**	6.233	20.734	**98,1**	625	1.920	**9,1**	6.177	20.476	**96,9**
Araguatins	**20.135**	5.090	19.170	**95,2**	5.232	19.681	**97,7**	30	98	**05**	4.681	17.465	**86,7**
Tocantinópolis	**18.318**	5.082	17.913	**97,8**	5.061	17.777	**97,0**	24	73	**0,4**	4.909	17.212	**94,0**
Miracema do Tocantins	**17.937**	5.036	17.471	**97,4**	5.084	17.678	**98,6**	44	132	**0,7**	5.017	17.405	**97,0**

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010. Resultados do Universo.

5 ESTUDOS DE APOIO

5.1 Projeção Demográfica

5.1.1 Dados Censitários

De caráter fundamental para o planejamento das condições de vida - seja para um país, um estado ou um município - as projeções demográficas apontam para a tendência de crescimento de um determinado agrupamento populacional.

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Para projeções como o abastecimento de água, geração de esgoto, produção de resíduos sólidos ou a taxa de impermeabilização do solo, o conhecimento da velocidade com que uma determinada população cresce é essencial para o planejamento urbano das infraestruturas de saneamento.

Mas não se trata de tarefa simples estimar o comportamento demográfico de uma população, uma vez que concorrem diversos fatores, dentre os quais se pode destacar o aspecto econômico. No caso de Palmas, há um ingrediente a mais, que é o fato de o município ser ainda muito "jovem" e tratar-se de uma capital de estado. Entretanto, um fator que ajuda é a proximidade temporal do último censo realizado pelo IBGE em 2010. Também é importante frisar que os PMSB devem passar por revisões em períodos de no máximo 4 anos, o que permite que sejam realizadas adequações caso a tendência adotada sofra alguma alteração, já que o IBGE promove contagens intercensos, além de projeções anuais. Portanto, qualquer alteração no ritmo de crescimento demográfico poderá ser corrigida quando das revisões periódicas do PMSB.

A **Tabela 5.1-I** apresenta os dados censitários do município de Palmas, onde se percebem altas taxas de crescimento anual na década pós-fundação, além de constituir-se em um município com população tipicamente urbana, com taxas da ordem de 97,1%. Para os anos de 2011 e 2012, os valores referem-se a projeções do IBGE.

Tabela 5.1-I: Evolução Populacional de Palmas (Censos IBGE)

População	Nº de Habitantes					Taxa Geométrica de Crescimento Anual (TGCA)			
	1991	2000	2010	2011	2012	1991/ 2000	2000/ 2010	2010/ 2011	2011/ 2012
Total	24.334	137.355	228.332	235.316	242.070	21,20% aa	5,21% aa	3,06% aa	2,87% aa
Urbana	19.246	134.179	221.742	---	---	24,08% aa	5,15% aa	---	
Rural	5.088	3.176	6.590	---	---	5,10% aa	7,57% aa	---	

Fonte: IBGE

Após a instalação da nova capital o município apresentou altas taxas de incremento populacional, o setor público foi o principal elemento dinamizador da economia na medida em que liderou a geração de emprego (Tabela 5.1-II). Terminado este processo, a capacidade do estado para gerar novos empregos diminuiu significativamente, por decorrência, nota-se a redução da taxa geométrica de geração de empregos em praticamente todos os setores (Tabela 5.1-III), este fenômeno teve implicações para a desaceleração da taxa de crescimento demográfico.

Tabela 5.1-IV: Emprego por setor

Setor	1995	%	2000	%	2005	%	2010	%	2011	%
1 – Setor extrativista mineral	26	0,1	124	0,2	77	0,1	119	0,1	127	0,1
2 – Indústria de transformação	224	0,7	1.050	2,0	1.641	2,0	2.452	2,2	2.724	2,5
3 – Serviços industriais de utilidade pública	762	2,5	1.135	2,2	1.786	2,2	2.244	2,0	2.389	2,2
4 – Construção Civil	824	2,7	2.693	5,2	2.901	3,6	6.084	5,4	5.825	5,3
5 – Comércio	1.046	3,5	4.225	8,2	7.307	9,0	13.585	12,0	14.148	13,0
6 – Serviços	2.778	9,3	6.993	13,5	10.593	13,0	20.071	17,8	23.621	21,6
7 – Administração Pública	24.169	80,6	35.501	68,5	56.817	69,7	68.115	60,3	60.047	55,0
8 – Agropecuária e outros	10	0,0	96	0,2	341	0,4	245	0,2	312	0,3
Total	**29.839**	**100,0**	**51.817**	**100,0**	**81.463**	**100,0**	**112.915**	**100,0**	**109.193**	**100,0**

Fonte: RAIS -MTE

Entre 2010 e 2011, houve redução do volume total de emprego em 3,30%, fato este devido à diminuição da contração no setor público. Mesmo com o crescimento nominal do número de empregos, os setores de serviços, indústria e comércio não conseguiram compensar a queda ocorrida neste período, havendo redução no volume total.

A análise dos dados de evolução do emprego por setor mostra a desaceleração da construção civil, o que é mais um indicador de redução do ritmo de crescimento populacional (**Tabela 5.1-V**).

Tabela 5.1-V: Taxa Geométrica de Crescimento Anual (TGCA) do emprego

Setor	1995/2000	2000/2005	2005/2010	2010/2011
1 – Extrativista mineral	36,68	9,09	9,10	6,72
2 – Indústria de transformação	36,20	9,34	8,36	11,09
3 – Serviços industriais de utilidade pública	8,29	9,49	4,67	6,46
4 – Construção Civil	26,72	1,50	15,97	4,26
5 – Comércio	32,21	11,58	13,20	4,14
6 – Serviços	20,28	8,66	13,63	17,69
7 – Administração Pública	7,99	9,86	3,69	11,84
8 – Agropecuária e outros	57,20	28,85	6,40	27,35
Total	**11,67**	**9,47**	**6,75**	**3,30**

Fonte de dados básicos: RAIS

Dentre os fatores que explicariam a perspectiva de redução no crescimento, destacam-se:

a) O país vem apresentando queda intensa na taxa de fecundidade, o que reduz o estoque para migrações;
b) Já se espera para um futuro não muito distante que a população brasileira comece a reduzir. Estudo recentemente publicado pelo IBGE aponta que, a partir do ano 2.043, a população do país começará a reduzir;
c) A taxa de fecundidade no município de Palmas passou de 2,67 em 2000 para 1,80 em 2010, sendo que 1,8 é um valor abaixo da taxa de reposição. Portanto, o crescimento dependeria de migração;
d) As migrações a partir da década de 1990 tornaram-se predominantemente de média distância, e o estado de Tocantins já apresenta taxa de crescimento reduzida. Análise feita pelo IBGE [2] com base no censo 2010 constatou que o estado de Tocantins apresentou saldo migratório negativo no período 2000/2010, tendo aumentado o déficit do quinquênio 2000/2005 para o quinquênio seguinte. Portanto, foi considerado um estado de eficácia migratória negativa.

5.1.2 Projeção Populacional

Em não havendo alteração significativa no padrão de crescimento econômico, ou seja, se não forem executados planos para incentivar a atividade econômica, como a criação de polos regionais específicos e outras medidas, o cenário tendencial estimado pelo Método das Componentes é de que a população chegue a 324 mil pessoas em 2040. O método das componentes faz uso das componentes da dinâmica demográfica sendo avaliada com base nas componentes de migração, taxa de fecundidade e mortalidade prevalentes atualmente no município. A **Tabela 5.1-VI**apresenta esta situação, que foi denominada de Cenário 1.

Tabela 5.1-VI: Estimativa de população Município de Palmas – Cenário 1

Ano	População
2010	228.000
2015	260.000
2020	283.000
2025	301.000
2030	313.000
2035	320.000
2040	324.000

Um cenário mais otimista de crescimento populacional (Cenário 2) foi considerado através da aplicação de taxas geométricas de crescimento anual (TGCA) decrescentes com base nas informações de projeção populacional mais recente realizadas pelo IBGE e comparando-se com as respectivas taxas do estado de Tocantins.

Considerando a curva de crescimento do estado, que mostra uma tendência à semelhança de crescimento com os principais municípios tocantinenses a partir do ano 2000, foi realizado para este cenário um ajuste baseado na taxa de crescimento populacional do estado do Tocantins e aplicado, ano a ano, nas taxas do município.

[2] Oliveira, L. A. (org). *Reflexões sobre os deslocamentos populacionais no Brasil.* Rio de Janeiro, IBGE, 2013.

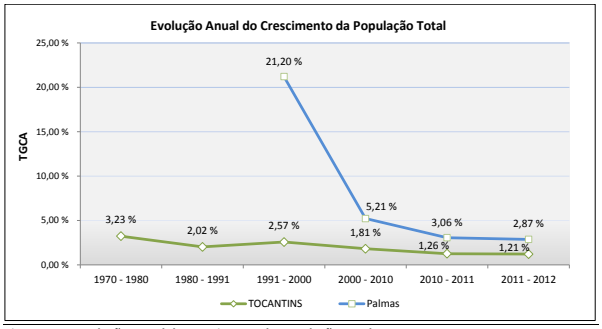


Figura 5.1-I: Evolução Anual do Crescimento da População Total

Adotou-se uma TGCA constante entre 2012 e 2020 de 2,87% aa, entretanto com queda progressiva a partir de 2021, chegando-se aos valores apresentados a seguir:

Tabela 5.1-VII: Cenário 2 - Evolução Populacional de Palmas

ANO	TGCA	POP. TOTAL	ANO	TGCA	POP. TOTAL
2012	**2,87 %**	**242.070**	**2028**	1,90 %	363.986
2013	2,87 %	249.019	**2029**	1,81 %	370.572
2014	2,87 %	256.167	**2030**	1,72 %	376.941
2015	2,87 %	263.521	**2031**	1,63 %	383.096
2016	2,87 %	271.086	**2032**	1,55 %	389.038
2017	2,87 %	278.867	**2033**	1,47 %	394.771
2018	2,87 %	286.873	**2034**	1,40 %	400.297
2019	2,87 %	295.108	**2035**	1,33 %	405.621
2020	2,87 %	303.579	**2036**	1,26 %	410.746
2021	2,73 %	311.858	**2037**	1,20 %	415.676
2022	2,59 %	319.937	**2038**	1,14 %	420.416
2023	2,46 %	327.812	**2039**	1,08 %	424.970
2024	2,34 %	335.476	**2040**	1,03 %	429.343
2025	2,22 %	342.928	**2041**	0,98 %	433.540
2026	2,11 %	350.164	**2042**	0,93 %	437.567
2027	2,00 %	357.184	**2043**	0,93%	441.636

A **Figura 5.1-II** exibe os dois cenários estudados, percebendo-se que até o ano de 2016 eles se apresentam praticamente idênticos, passando então a ocorrer o deslocamento das curvas. Ou seja, o Cenário 2 superaria ligeiramente a população de Palmas para a presente década e esse sobrecálculo tende a se acentuar ao longo dos anos.

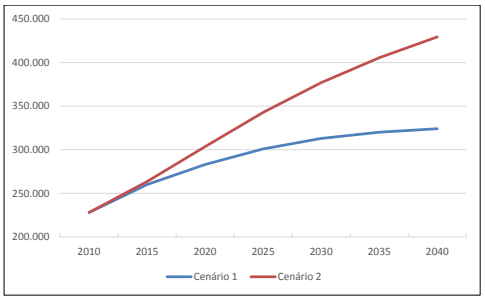


Figura 5.1-II: Evolução do crescimento da população através dos Cenários 1 e 2

Considerando que se trata do tema saneamento, é interessante adotar a inclusão de uma certa margem de segurança na estimativa de forma a se evitar precoces sobrecargas nos sistemas implantados (VON SPERLING, 2005). Sendo assim, optou-se pelo Cenário 2, que prevê para o período a ocorrência de alterações positivas na atividade econômica. Caso isto não venha a ocorrer ou que ocorra até em maior intensidade que o cenário otimista aqui apresentado, as reavaliações do PMSB possibilitarão a correção de rumo das projeções de crescimento da população de Palmas.

Por fim, a **Tabela 5.1-VIII** traz as recentes projeções efetuadas pelo IBGE para o crescimento da população nos próximos anos, observando-se para o estado de Tocantins em 2030 uma população de 1.736.235 contra 1.419.100 em 2010, o que representa uma TGCA no período de 1,01 % aa, enquanto as TGCA dos cenários 1 e 2 para o mesmo período foram de 1,60 % aa e 2,54% aa, respectivamente.

Tabela 5.1-VIII: Ranking de População dos Estados

2010			2030			Variação
Posição	Estado	População	Posição	Estado	População	2010 - 2030
1º	SP	42.486.692	1º	SP	48.437.934	14,0%
2º	MG	20.134.742	2º	MG	22.194.468	10,2%
3º	RJ	16.074.006	3º	RJ	17.441.020	8,5%
4º	BA	14.768.312	4º	BA	15.863.601	7,4%
6º	PR	10.728.961	5º	PR	12.045.491	12,3%
5º	RS	11.019.030	6º	RS	11.542.948	4,8%
24º	TO	1.419.100	24º	TO	1.736.235	22,3%

Fonte: IBGE, 2013 - Projeção da população do Brasil por sexo e idade para o período 2000-2060

5.1.3 Distribuição da População de Palmas por Regiões

Considerando as características dos sistemas de saneamento, as populações adotadas foram distribuídas nas seguintes regiões, com suas respectivas populações em 2012:

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Região	Nº de Habitantes	%
Região Central (Plano Diretor + Norte)	143.580	61,1
Região Sul	86.854	36,9
Distrito de Taquarussu	3.948	1,7
Distrito de Buritirana	730	0,3
Total	**235.112**	**100,0**

Com as taxas de urbanização crescentes ao longo do tempo em Palmas, o que tem sido a tendência constatada pelos vários censos demográficos em outros municípios do estado e Brasil, projetou-se uma taxa de urbanização que partiu de (97,11%) em 2010 a 98,0% em 2042 para a região central, a manutenção de 98% para a região sul, e o acréscimo nas taxas dos distritos de Buritirana e Taquarussu. Os resultados das projeções estão ilustrados nas tabelas exibidas a seguir.

Tabela 5.1-IX: Evolução Populacional de Palmas (IBGE)

ANO	TGCA	POP. TOTAL	TX URB.	POP. URBANA
2012	**2,87 %**	**242.070**	**97,17 %**	**235.111**
2013	2,87 %	249.019	97,20 %	241.875
2014	2,87 %	256.167	97,23 %	248.833
2015	2,87 %	263.521	97,25 %	255.991
2016	2,87 %	271.086	97,28 %	263.355
2017	2,87 %	278.867	97,31 %	270.931
2018	2,87 %	286.873	97,34 %	278.725
2019	2,87 %	295.108	97,36 %	286.743
2020	2,87 %	303.579	97,39 %	294.992
2021	2,73 %	311.858	97,42 %	303.055
2022	2,59 %	319.937	97,45 %	310.924
2023	2,46 %	327.812	97,48 %	318.596
2024	2,34 %	335.476	97,50 %	326.065
2025	2,22 %	342.928	97,53 %	333.327
2026	2,11 %	350.164	97,56 %	340.381
2027	2,00 %	357.184	97,59 %	347.226
2028	1,90 %	363.986	97,61 %	353.860
2029	1,81 %	370.572	97,64 %	360.283
2030	1,72 %	376.941	97,67 %	366.498
2031	1,63 %	383.096	97,70 %	372.504
2032	1,55 %	389.038	97,73 %	378.305
2033	1,47 %	394.771	97,75 %	383.903
2034	1,40 %	400.297	97,78 %	389.301
2035	1,33 %	405.621	97,81 %	394.502
2036	1,26 %	410.746	97,84 %	399.511
2037	1,20 %	415.676	97,87 %	404.330
2038	1,14 %	420.416	97,89 %	408.966
2039	1,08 %	424.970	97,92 %	413.421
2040	1,03 %	429.343	97,95 %	417.701
2041	0,98 %	433.540	97,98 %	421.810
2042	0,93 %	437.567	98,00 %	425.753

a) Região Central

Tabela 5.1-X: Evolução Populacional – Região Central

ANO	TGCA	POP. TOTAL	TX URB.	POP. URBANA
2012	**2,87 %**	**147.053**	**97,64 %**	**143.580**
2013	2,87 %	151.274	97,65 %	147.720
2014	2,87 %	155.616	97,66 %	151.979
2015	2,87 %	160.084	97,67 %	156.361
2016	2,87 %	164.679	97,69 %	160.869
2017	2,87 %	169.406	97,70 %	165.508
2018	2,87 %	174.269	97,71 %	170.280
2019	2,87 %	179.272	97,72 %	175.189
2020	2,87 %	184.418	97,73 %	180.240
2021	2,73 %	189.447	97,75 %	185.179
2022	2,59 %	194.355	97,76 %	190.000
2023	2,46 %	199.139	97,77 %	194.700
2024	2,34 %	203.795	97,78 %	199.277
2025	2,22 %	208.322	97,79 %	203.728
2026	2,11 %	212.718	97,81 %	208.053
2027	2,00 %	216.982	97,82 %	212.250
2028	1,90 %	221.114	97,83 %	216.319
2029	1,81 %	225.115	97,84 %	220.259
2030	1,72 %	228.984	97,86 %	224.073
2031	1,63 %	232.723	97,87 %	227.759
2032	1,55 %	236.333	97,88 %	231.321
2033	1,47 %	239.815	97,89 %	234.758
2034	1,40 %	243.172	97,90 %	238.074
2035	1,33 %	246.406	97,92 %	241.270
2036	1,26 %	249.520	97,93 %	244.349
2037	1,20 %	252.515	97,94 %	247.312
2038	1,14 %	255.394	97,95 %	250.163
2039	1,08 %	258.160	97,96 %	252.904
2040	1,03 %	260.817	97,98 %	255.538
2041	0,98 %	263.367	97,99 %	258.068
2042	0,93 %	265.813	98,00 %	260.497

b) Região Sul

Tabela 5.1-XI: Evolução Populacional – Região Sul

ANO	TGCA	POP. TOTAL	TX URB.	POP. URBANA
2012	**2,87 %**	**88.350**	**98,31 %**	**86.854**
2013	2,87 %	90.886	98,30 %	89.338
2014	2,87 %	93.495	98,29 %	91.893
2015	2,87 %	96.179	98,28 %	94.521
2016	2,87 %	98.940	98,27 %	97.224
2017	2,87 %	101.780	98,26 %	100.005
2018	2,87 %	104.702	98,25 %	102.865
2019	2,87 %	107.708	98,24 %	105.807
2020	2,87 %	110.799	98,22 %	108.833
2021	2,73 %	113.821	98,21 %	111.789
2022	2,59 %	116.770	98,20 %	114.673
2023	2,46 %	119.644	98,19 %	117.483
2024	2,34 %	122.441	98,18 %	120.218
2025	2,22 %	125.161	98,17 %	122.875
2026	2,11 %	127.802	98,16 %	125.455
2027	2,00 %	130.364	98,15 %	127.957
2028	1,90 %	132.847	98,14 %	130.380
2029	1,81 %	135.250	98,13 %	132.725
2030	1,72 %	137.575	98,12 %	134.992
2031	1,63 %	139.821	98,11 %	137.182
2032	1,55 %	141.990	98,10 %	139.295
2033	1,47 %	144.082	98,09 %	141.333
2034	1,40 %	146.099	98,08 %	143.297
2035	1,33 %	148.042	98,07 %	145.187
2036	1,26 %	149.913	98,06 %	147.007
2037	1,20 %	151.712	98,05 %	148.755
2038	1,14 %	153.442	98,04 %	150.436
2039	1,08 %	155.104	98,03 %	152.050
2040	1,03 %	156.700	98,02 %	153.598
2041	0,98 %	158.232	98,01 %	155.084
2042	0,93 %	159.702	98,00 %	156.508

c) Distrito de Taquaruçu

Tabela 5.1-XII: Evolução Populacional – Distrito Taquaruçu

ANO	TGCA	POP. TOTAL	TX URB.	POP. URBANA
2012	**2,87 %**	**5.024**	**78,57 %**	**3.948**
2013	2,87 %	5.168	78,62 %	4.063
2014	2,87 %	5.317	78,67 %	4.182
2015	2,87 %	5.469	78,71 %	4.305
2016	2,87 %	5.626	78,76 %	4.431
2017	2,87 %	5.788	78,81 %	4.561
2018	2,87 %	5.954	78,85 %	4.695
2019	2,87 %	6.125	78,90 %	4.833
2020	2,87 %	6.301	78,95 %	4.974
2021	2,73 %	6.473	79,00 %	5.113
2022	2,59 %	6.640	79,04 %	5.249
2023	2,46 %	6.804	79,09 %	5.381
2024	2,34 %	6.963	79,14 %	5.510
2025	2,22 %	7.118	79,19 %	5.636
2026	2,11 %	7.268	79,23 %	5.759
2027	2,00 %	7.413	79,28 %	5.877
2028	1,90 %	7.555	79,33 %	5.993
2029	1,81 %	7.691	79,38 %	6.105
2030	1,72 %	7.823	79,43 %	6.214
2031	1,63 %	7.951	79,47 %	6.319
2032	1,55 %	8.075	79,52 %	6.421
2033	1,47 %	8.194	79,57 %	6.519
2034	1,40 %	8.308	79,62 %	6.615
2035	1,33 %	8.419	79,66 %	6.707
2036	1,26 %	8.525	79,71 %	6.796
2037	1,20 %	8.627	79,76 %	6.881
2038	1,14 %	8.726	79,81 %	6.964
2039	1,08 %	8.820	79,86 %	7.044
2040	1,03 %	8.911	79,90 %	7.120
2041	0,98 %	8.998	79,95 %	7.194
2042	0,93 %	9.082	80,00 %	7.265

d) Distrito de Buritirana

Evolução Populacional - Distrito Buritirana

ANO	TGCA	POP. TOTAL	TX URB.	POP. URBANA
2012	**2,87 %**	**1.641**	**44,47 %**	**730**
2013	2,87 %	1.688	44,64 %	754
2014	2,87 %	1.737	44,82 %	778
2015	2,87 %	1.787	44,99 %	804
2016	2,87 %	1.838	45,17 %	830
2017	2,87 %	1.891	45,35 %	857
2018	2,87 %	1.945	45,52 %	885
2019	2,87 %	2.001	45,70 %	914
2020	2,87 %	2.058	45,88 %	944
2021	2,73 %	2.114	46,06 %	974
2022	2,59 %	2.169	46,24 %	1.003
2023	2,46 %	2.222	46,42 %	1.032
2024	2,34 %	2.274	46,60 %	1.060
2025	2,22 %	2.325	46,79 %	1.088
2026	2,11 %	2.374	46,97 %	1.115
2027	2,00 %	2.422	47,15 %	1.142
2028	1,90 %	2.468	47,34 %	1.168
2029	1,81 %	2.512	47,52 %	1.194
2030	1,72 %	2.556	47,71 %	1.219
2031	1,63 %	2.597	47,90 %	1.244
2032	1,55 %	2.638	48,08 %	1.268
2033	1,47 %	2.676	48,27 %	1.292
2034	1,40 %	2.714	48,46 %	1.315
2035	1,33 %	2.750	48,65 %	1.338
2036	1,26 %	2.785	48,84 %	1.360
2037	1,20 %	2.818	49,03 %	1.382
2038	1,14 %	2.850	49,22 %	1.403
2039	1,08 %	2.881	49,42 %	1.424
2040	1,03 %	2.911	49,61 %	1.444
2041	0,98 %	2.939	49,80 %	1.464
2042	0,93 %	2.967	50,00 %	1.483

5.2 Legislação de Referência

5.2.1 Aspectos Jurídicos Relacionados à Política e ao Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Palmas-TO

Neste capítulo, são apresentados os fundamentos legais e normativos que orientam a elaboração da Política Municipal e do Plano de Saneamento Básico do Município de Palmas com destaque aos seguintes temas: competências e obrigações do titular, normas relacionadas aos serviços de abastecimento de água, esgoto, resíduos sólidos e limpeza urbana e drenagem; mecanismos de participação e controle social, direitos e deveres dos usuários, concessões e regulação de serviços públicos. Também são apresentadas as principais leis e normas das esferas Federal, Estadual e Municipal, de diversos níveis hierárquicos, que norteiam a implementação e a integração de políticas públicas relacionadas[3] e que são importantes instrumentos para a gestão do Saneamento Básico e o desenvolvimento municipal Saneamento Básico.

[3]Saúde pública, meio ambiente, recursos hídricos, urbanismo, resíduos sólidos, dentre outros.

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

5.2.2 Fundamentos Legais para a Elaboração da Política e do Plano Municipal de Saneamento Básico

A Constituição Federal de 1988 atribui competência à União para a instituição de diretrizes sobre o saneamento básico[4], sendo de competência comum nos três níveis de governo a proteção ao meio ambiente, o combate à poluição e a promoção programas de melhoria das condições de saneamento básico[5]. Por ser questão de interesse local a Constituição Federal estabelece a competência municipal para organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de saneamento[6].

A elaboração da Política e do Plano Municipal de Saneamento Básico é prevista na Lei Federal n. 11.445/2007 e no Decreto Federal n. 7.217/2010, seu regulamento. Esta Lei apresenta conceitos, princípios, características e interfaces dos serviços públicos de Saneamento Básico bem como estabelece diretrizes nacionais para sua prestação. Também, estabelece a Política Federal de Saneamento e orienta a elaboração dos Planos Nacional, Regional e Municipal como instrumentos de planejamento para a prestação destes serviços públicos, os quais deverão atender aos princípios fundamentais e demais disposições previstas.

Nos termos da Lei Federal citada, cabe ao titular dos serviços formular a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto[7]:

I - elaborar os planos de saneamento básico, nos termos desta Lei;

II - prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços e definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação;

III - adotar parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo *per capita* de água para abastecimento público, observadas as normas nacionais relativas à potabilidade da água;

IV - fixar os direitos e os deveres dos usuários;

V - estabelecer mecanismos de controle social, nos termos do inciso IV do *caput* do art. 3º desta Lei;

VI - estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento;

VII - intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, nos casos e condições previstos em lei e nos documentos contratuais.

Desta forma, a elaboração da política municipal de saneamento é instrumento necessário e fundamental para estabelecer princípios, objetivos, diretrizes e orientar a operacionalização da prestação de serviços públicos no âmbito municipal. Também, por definir o ente responsável pela regulação e fiscalização, adotar parâmetros de controle dos serviços executados pelo operador, fixar direitos e deveres dos usuários, estabelecer mecanismos de controle social, promover a universalização ao acesso dos serviços de saneamento básico, definir metas, entre outras ações. É recomendado que seja formulada e aprovada mediante legislação específica[8].

O Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB é um instrumento fundamental para a implementação da Política Municipal de Saneamento[9] e para realização de programas, projetos e ações concretas em prol da universalização e da melhoria da prestação do serviço público de saneamento no município conforme determinado pela legislação vigente. Sua elaboração, além de cumprir uma determinação legal, também é credencial para viabilização de recursos federais para aplicação e condicionante para a contratação de prestação de serviços públicos de saneamento básico por parte da municipalidade[10].

A prestação de serviços públicos de saneamento básico no município observará o referido plano, que poderá ser específico para cada serviço, e abrangerá, no mínimo[11]:

I - diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas[12];

II - objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;

III - programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;

IV - ações para emergências e contingências;

V - mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

Conforme a lei e seu regulamento[13], os planos de saneamento básico serão editados pelos titulares, podendo ser elaborado mediante apoio técnico ou financeiro prestado por outros entes da Federação, pelo prestador dos serviços ou por instituições universitárias ou de pesquisa científica, garantida a participação da sociedade.[14]Também, deverá englobar integralmente o território do titular,[15] e abranger os serviços de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de manejo de resíduos sólidos, de limpeza urbana e de manejo de águas pluviais, podendo o titular, a seu critério, elaborar planos específicos para um ou mais desses serviços[16]. Ainda, deverão ser compatíveis com os planos das bacias hidrográficas em que estiverem inseridos e serão revistos periodicamente, em prazo não superior a 4 (quatro) anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual, bem como identificar as situações em que não haja capacidade de pagamento dos usuários e indicar solução para atingir as metas de universalização[17]. Os titulares poderão elaborar, em conjunto, plano específico para determinado serviço, ou que se refira à apenas parte de seu território[18].

Importante salientar as conexões estabelecidas pela legislação entre a Política de Saneamento Básico e outras Políticas Públicas relacionadas, especialmente no caso a Política de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei Federal n. 12.305/2010 que determina a elaboração de planos de resíduos sólidos em diversas esferas, incluindo os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos[19]. A elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos é condição para os Municípios acessarem recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade. Nos termos da Lei, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos pode estar inserido no plano de saneamento básico previsto na Lei n. 11.445/07[20].

5.2.3 Relação da Política de Saneamento com Outras Políticas Públicas

A conexão e a relevância do tema Saneamento Básico é perceptível em diversas políticas públicas nas esferas federal, estadual e municipal. Nos termos da lei, a articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante é um dos princípios da Política Nacional de Saneamento Básico[21]. A seguir, são apresentadas disposições relacionadas à políticas públicas federais, estaduais e municipais relacionadas com o tema e importantes de serem consideradas na elaboração e gestão do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Palmas.

5.2.3.1 Política Urbana

A política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana mediante garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações, dentre outras diretrizes[22].

Na esfera municipal a Lei Orgânica do Município de Palmas determina que a realização de obras públicas municipais deverá estar adequada às diretrizes do Plano Diretor[23].A Lei Municipal Complementar n. 155/2007 que dispõe sobre a política urbana do município de Palmas orienta que a propriedade urbana cumpre sua função social quando atende prioritariamente ao interesse coletivo da sociedade, claramente expresso neste Plano Diretor, bem como ao estabelecido na legislação complementar, composta pelas Leis de Parcelamento do Solo Urbano, Uso e Ocupação do Solo do Município, Código de Posturas, Código Ambiental Municipal, Código de Obras e Código Tributário Municipal.

São objetivos do Plano Diretor de Palmas[24]:

II - democratizar o acesso a terra, à moradia e aos serviços públicos de qualidade, revertendo o processo de segregação socioespacial;

VI - direcionar os investimentos em saneamento ambiental, para os serviços de água, esgoto, drenagem e resíduos sólidos;

VII - integração da gestão municipal com visão multidisciplinar e atuação multisetorial, com a otimização dos recursos humanos, ambientais e econômicos.

O Código Municipal de Posturas do Município de Palmas[25] dispõe que compete à Prefeitura zelar pela higiene Pública, visando à melhoria do ambiente, a saúde e o bem-estar da população, favorável ao desenvolvimento social e ao aumento da expectativa de vida[26].

Por fim, é relevante destacar que a Lei Federal n. 6.766/1979[27] não permite o parcelamento do solo em terrenos alagadiços ou sujeitos à inundações, antes de tomadas as providências para assegurar o escoamento das águas; aterrados com material nocivos à saúde pública, sem que sejam previamente saneados; em áreas de preservação ecológica ou naquelas onde a poluição impeça condições sanitárias suportáveis, até sua correção[28]. Segundo esta lei, a infraestrutura básica dos parcelamentos é constituída pelos equipamentos urbanos de escoamento das águas pluviais, iluminação pública, esgotamento sanitário, abastecimento de água potável, energia elétrica pública e domiciliar e vias de circulação[29].

5.2.3.2 Política de Meio Ambiente

A Política Nacional do Meio Ambiente[30] dispõe que a construção, instalação e funcionamento de estabelecimentos ou atividades utilizadoras de recursos ambientais, considerados efetiva e potencialmente poluidores ou capazes de causar degradação ambiental dependerão de prévio licenciamento ambiental[31]. O licenciamento ambiental de unidades de tratamento de esgotos sanitários e de efluentes gerados nos processos de tratamento de água considerará etapas de eficiência, a fim de alcançar progressivamente os padrões estabelecidos pela legislação ambiental e os das classes dos corpos hídricos receptores. A autoridade ambiental competente estabelecerá procedimentos simplificados de licenciamento para atividades, em função do porte das unidades e dos impactos ambientais esperados[32].

Na esfera estadual a Lei n. 261/1991dispõe sobre a política ambiental do Estado do Tocantins, sua elaboração, implementação e acompanhamento, instituindo princípios, fixando normas básicas, objetivos e princípios para proteção do meio ambiente e melhorias da qualidade de vida da população[33], especialmente:

I - multidisciplinaridade no trato das questões ambientais;

II - participação comunitária;

III - compatibilização com as políticas ambientais nacional e regional;

IV - unidade na política e na sua gestão, sem prejuízo da descentralização de ações;

V - compatibilização entre as políticas setoriais e demais ações de governo;

VI - continuidade, no tempo e no espaço, das ações básicas de gestão ambiental;

VII - informação e divulgação obrigatória e permanente de dados e condições ambientais.

O Estado estabelecerá mecanismos de controle, fiscalização, vigilância e proteção ambiental e de estímulo ao desenvolvimento científico e tecnológico voltado para a preservação ambiental, a saúde pública e o saneamento básico e domiciliar, dentre outros[34]. Ao Estado do Tocantins, no exercício de suas competências constitucionais e legais relacionadas com o meio ambiente, incumbe mobilizar e coordenar suas ações e recursos humanos, financeiros, materiais, técnicos e científicos, bem como a participação da população na consecução dos objetivos estabelecidos nesta Lei, devendo[35]:

(...)

IV - exercer o controle da poluição ambiental; (...)

VII - estabelece diretrizes específicas para a proteção de mananciais hídricos, através de planos de uso e ocupação de áreas de drenagem de bacias e sub-bacias hidrográficas;

VIII - estabelecer normas e padrões de qualidade ambiental e para aferição e monitoramento dos níveis de poluição e contaminação do solo atmosférica, hídrica e acústica, dentre outros; (...)

XIII - promover a educação ambiental;

XIV - incentivar o desenvolvimento, a produção de tecnologias compatíveis com a melhoria da qualidade ambiental; (...)

XVI - garantir a participação comunitária no planejamento, execução e vigilância de atividades que visem à proteção, recuperação ou melhoria da qualidade ambiental;

XVIII - avaliar níveis de saúde ambiental promovendo pesquisas, investigações, estudos e

---

[4] Artigo 21, XX da CF/88.
[5] Artigo 23, incisos, IV IX da CF/88.
[6] Artigo 30, V da CF/88 c/c Artigo 241 da CF/88.
[7] Artigo 9° da Lei Federal n. 11.445/2005 c/c artigo 23 do Decreto Federal n. 7.217/2010 c/c artigo 2º da Resolução Recomendada do Conselho das Cidades n. 75 de 02 de julho de 2009 que estabelece orientações relativas à Política de Saneamento Básico e ao conteúdo mínimo dos Planos de Saneamento.
[8] Artigo 2º da Resolução Recomendada do Conselho das Cidades n. 75 de 02 de julho de 2009 que estabelece orientações relativas à Política de Saneamento Básico e ao conteúdo mínimo dos Planos de Saneamento.
[9] Artigo 2º, parágrafo único da Resolução Recomendada do Conselho das Cidades n. 75 de 02 de julho de 2009.
[10] Artigo 26, §2º do Decreto Federal 7.217/2010.
[11] Artigo 19 da Lei Federal n. 11.445/2007 c/c artigo 25 do Decreto Federal 7.217/2010 c/c artigo 4º da Resolução Recomendada do Conselho das Cidades n. 75 de 02 de julho de 2009 que estabelece orientações relativas à Política de Saneamento Básico e ao conteúdo mínimo dos Planos de Saneamento.
[12] O regulamento da Lei estabelecido pelo Decreto Federal n. 7.217/2010 orienta no artigo 25, I para fins de diagnóstico a utilização sistema de indicadores de saúde, epidemiológicos, ambientais, inclusive hidrológicos, e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas.
[13] Artigo 19, § 1°,2°,3°,4°,5°,6°,7°,8° c/c Artigo 25, §4° e 11 do Decreto Federal 7.217/2010.
[14] Artigo 25, § 3° do Decreto Federal 7.217/2010.
[15] Artigo 25, § 9do Decreto Federal 7.217/2010.
[16] Artigo 25, § 1° do Decreto Federal 7.217/2010.
[17] Artigo 25, § 6° do Decreto Federal 7.217/2010.
[18] Artigo 25, § 10 do Decreto Federal 7.217/2010.
[19] Artigo 14, V da Lei Federal n. 12.305/2010. São planos de resíduos sólidos: I - o Plano Nacional de Resíduos Sólidos; II - os planos estaduais de resíduos sólidos;III - os planos microrregionais de resíduos sólidos e os planos de resíduos sólidos de regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas; IV - os planos intermunicipais de resíduos sólidos; V - os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos; VI - os planos de gerenciamento de resíduos sólidos.
[20] Artigo 19, § 1° da Lei Federal n. 12.305/2010.
[21] Artigo 2º, VI da Lei Federal n. 11.445/2005.
[22] Artigo 2°,I da Lei Federal n. 10.257/01. Estabelece diretrizes gerais da política urbana (Estatuto da Cidade).Artigo 6º da Lei Municipal Complementar n. 155/2007. Dispõe sobre a política urbana do município de Palmas.
[23] Artigo 95 da Lei Orgânica do Município de Palmas.
[24] Artigo 12 da Lei Municipal Complementar n. 155/2007.
[25] Lei Ordinária Municipal n. 371/1992.
[26] Artigos5º e 6º da Lei Ordinária Municipal n. 371/1992.
[27] Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano.
[28] Artigo 3°, parágrafo único da Lei Federal n. 9.766/1979.
[29] Artigo 2°, §5° da Lei Federal n. 9.766/79, com redação dada pela Lei federal n. 11.425.
[30] Lei Federal n. 6.938/1981.
[31] Artigo 10 da Lei Federal n. 6.938/81. Institui a Política Nacional do Meio Ambiente.
[32] Artigo 44 da Lei Federal n. 11.445/2005 c/c artigo 22 do Decreto Federal n. 7.217/2010 que regulamenta a lei.
[33] Artigos 1º e 2º da Lei Estadual n. 261/1991.
[34] Artigo 4º da Lei Estadual n. 261/1991.
[35] Artigo 5º da Lei Estadual n. 261/1991.

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

> outras medidas necessárias; (...)
> XIX - incentivar, colaborar e participar de planos e ações de interesse ambiental em nível federal, estadual e municipal;

A promoção de medidas de saneamento básico e domiciliar residencial, comercial e industrial, essenciais à proteção do meio ambiente, constitui obrigação estatal, da coletividade e do indivíduo que, para tanto, no uso da propriedade, no manejo dos meios de produção legais, regulamentares e as recomendações, vedações e interdições ditadas pela autoridades ambientais, sanitárias e outras competentes.[36]

A referida lei estadual dispõe ainda que os serviços de saneamento básico, tais como os de abastecimento de água, drenagem pluvial, coleta, tratamento e disposição final de esgotos e de lixo, operados por órgãos e entidades ambientais de qualquer natureza, estão sujeitos ao controle da Naturatins, sem prejuízo daquele exercício por outros órgãos competentes, devendo observar o disposto nesta Lei, seu regulamento e normas técnicas[37]. A construção, reconstrução, reforma, ampliação e operação de sistema de saneamento básico dependem de prévia aprovação dos respectivos projetos pela Secretaria de Estado da Saúde e da Naturatins.

Na esfera municipal, a Lei Orgânica do Município de Palmas orienta a criação unidades de conservação destinadas às nascentes e cursos de mananciais que sirvam ao abastecimento público[38]. Também, veda as instalações de indústrias poluentes e de criatórios de animais às margens dos mananciais hídricos que sirvam como fontes de abastecimento de água, ou meio de subsistência ou para simples lazer da população[39]. Também é importante destacar a existência da Política Municipal de Meio Ambiente[40], a qual é orientada pelos seguintes princípios[41]:

> I - a garantia da qualidade de vida e manutenção do equilíbrio ecológico;
> II - a promoção do desenvolvimento integral do ser humano e a participação comunitária na defesa do meio ambiente;
> III - planejamento, fiscalização e a racionalização do uso dos recursos ambientais, naturais ou não;
> IV - a proteção de áreas ameaçadas de degradação;
> V - o direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e a obrigação de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações;
> VI - a função social e ambiental da propriedade;
> VII - a obrigação de recuperar áreas degradadas e indenizar pelos danos causados ao meio ambiente;
> VIII - a garantia da prestação de informações relativas ao meio ambiente;

[36] Artigo 19 da Lei Estadual n. 261/1991.
[37] Artigo 20 da Lei Estadual n. 261/1991.

[38] Artigo 184, Ida Lei Orgânica Municipal. A Lei Ordinária Municipal nº 1.635/2009. Institui a catalogação e o registro para proteção e conservação das nascentes existentes noMunicípio de Palmas e dá outras providências.
[39] Artigo 184, § 4ºda Lei Orgânica Municipal.

[40] Lei Municipal Complementar n. 1.011/2001. Dispõe sobre a Política Ambiental, equilíbrio ecológico, preservação e recuperação do meio ambiente.
[41] Artigo 3º da Lei Municipal Complementar n. 1.011/2001.

> IX - educação ambiental a todos os níveis de ensino, incluindo a educação da comunidade;
> X - prevalência do interesse público.

5.2.3.3 Política de Saúde Pública

Nos termos da Lei Federal n. 8.080/1990[42], a saúde é um direito fundamental do ser humano, devendo o Estado garantir a saúde mediante a formulação e execução de políticas econômicas e sociais que visem à redução de riscos de doenças e de outros agravos e no estabelecimento de condições que assegurem acesso universal e igualitário às ações e aos serviços para a sua promoção, proteção e recuperação[43]. A saúde tem como fatores determinantes e condicionantes, entre outros, o saneamento básico, o meio ambiente, a educação, e o acesso aos bens e serviços essenciais; os níveis de saúde da população expressam a organização social e econômica do País[44].

O conjunto de ações e serviços de saúde, prestados por órgãos e instituições públicas federais, estaduais e municipais, da administração direta e indireta e das fundações mantidas pelo Poder Público, constitui o Sistema Único de Saúde (SUS)[45], cujo campo de atuação abrange[46]:

> II - a participação na formulação da política e na execução de ações de saneamento básico;
> V - a colaboração na proteção do meio ambiente, nele compreendido o do trabalho; (...)
> VIII - a fiscalização e a inspeção de alimentos, água e bebidas para consumo humano;
> IX - a participação no controle e na fiscalização da produção, transporte, guarda e utilização de substâncias e produtos psicoativos, tóxicos e radioativos; (...)

A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios exercerão, em seu âmbito administrativo, tem as seguintes atribuições[47]:

> III - acompanhamento, avaliação e divulgação do nível de saúde da população e das condições ambientais; (...)
> VII - participação de formulação da política e da execução das ações de saneamento básico e colaboração na proteção e recuperação do meio ambiente; (...)
> XV - propor a celebração de convênios, acordos e protocolos internacionais relativos à saúde, saneamento e meio ambiente; (...)
> XX - definir as instâncias e mecanismos de controle e fiscalização inerentes ao poder de polícia sanitária.

À direção municipal do Sistema de Saúde (SUS) compete[48]:

> IV - executar serviços: a) de vigilância epidemiológica; b) vigilância sanitária; c) de alimentação e nutrição; d) de saneamento básico; e) de saúde do trabalhador;
> VI - colaborar na fiscalização das agressões ao meio ambiente que tenham repercussão sobre a saúde humana e atuar, junto aos órgãos municipais, estaduais e federais competentes, para controlá-las;

[42] Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências.
[43] Artigo 2º, § 1ºda Lei Federal n. 8.080/1990.
[44] Artigo 3° da Lei Federal n. 8.080/90.
[45] Artigo 4° da Lei Federal n. 8.080/90.
[46] Artigo 6° da Lei Federal n. 8.080/90.
[47] Artigo 15 da Lei Federal n. 8.080/90.
[48] Artigo 15 da Lei Federal n. 8.080/90.

Na esfera municipal, a Lei Orgânica do Município de Palmas segue no mesmo sentido e dispõe que a Saúde é direito de todos e dever do Poder Público, assegurando mediante políticas econômicas, sociais, ambientais e outras que visem à prevenção e à eliminação do risco de doenças e outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação, sem qualquer discriminação[49]. O direito à saúde implica a garantia de[50]:

> I - condições dignas de trabalho, moradia, alimentação, educação, lazer e saneamento;
> II - participação da sociedade civil na elaboração de políticas, na definição de estratégias de implementação e no controle das atividades com impacto sobre a saúde, entre elas as mencionadas no inciso anterior;
> III - acesso às informações de interesse da saúde individual e coletiva, bem como sobre as atividades desenvolvidas para a promoção, proteção e recuperação da saúde;
> IV - proteção do meio ambiente e controle da poluição ambiental;

Compete ao Município, no âmbito do Sistema Único de Saúde, além de outras atribuições previstas na legislação federal[51]:

> V - o planejamento, a execução e a fiscalização das ações de vigilância epidemiológica e sanitária, incluindo os relativos à saúde dos trabalhadores e ao meio ambiente, em articulação com os demais órgãos e entidades governamentais;
> XIII - a informação à população sobre os riscos e danos à saúde e medidas de prevenção e controle, inclusive mediante a promoção da educação sanitária nas escolas municipais;

A Lei Ordinária Municipal nº 1.416/2005 cria o Sistema de Vigilância em Saúde Ambiental - SIMVSA no âmbito do Município de Palmas, compreendendo o conjunto de ações e serviços prestados por órgãos e entidades públicas e privadas, relativos à Vigilância em Saúde Ambiental - VSA. O Sistema Municipal de Vigilância em Saúde Ambiental visa o conhecimento e a detecção ou prevenção de qualquer mudança nos fatores determinantes e condicionantes do meio ambiente que interferem na saúde humana, com a finalidade de recomendar e adotar medidas de promoção da saúde ambiental, prevenção e controle dos fatores de riscos relacionados às doenças e outros agravos à saúde, em especial água para consumo humano, solo, contaminantes ambientais e substâncias químicas, dentre outros[52]. As ações de promoção de saúde ambiental, prevenção e controle dos fatores de riscos relacionados às doenças e outros agravos à saúde deverão ser realizadas em articulação com fóruns intrasetoriais e intersetoriais relacionadas à questão ambiental, bem como com o fórum de controle social[53].

O Código Sanitário de Município de Palmas[54] estabelece as atividades que sujeitam-se ao controle e

[49] Artigo 160 da Lei Orgânica Municipal.
[50] Artigo 160, parágrafo único da Lei Orgânica Municipal.
[51] Artigo 162 da Lei Orgânica Municipal.
[52] Artigo 1º da Lei Ordinária Municipal nº 1.416/2005.
[53] Artigo 3º da Lei Ordinária Municipal nº 1.416/2005.
[54] Lei Ordinária Municipal n. 1.840/2011.

fiscalização por parte das autoridades sanitárias[55]. Orienta também que os responsáveis por construções, imóveis, domicílios e estabelecimentos comerciais e industriais são encarregados polo resíduo produzido, bem como a adoção de ferramentas que impeçam o acúmulo de resíduo, entulho, restos de alimentos, água empoçada ou qualquer outra condição que propicie alimentação, criatório ou abrigo de animais sinantrópicos prejudiciais à saúde e ao bem-estar do homem[56]. Dispõe que compete à Secretaria Municipal da Saúde no âmbito da Vigilância Sanitária, sem prejuízo de outras atribuições[57]:

> I - promover e participar de todos os meios de educação e orientação em todo o território do Município;
> II - garantir infraestrutura, logística e recursos humanos adequados à execução de ações;
> III - promover capacitação e valorização dos recursos humanos, visando aumentar a eficácia e a eficiência das ações e dos serviços;
> IV - promover, coordenar, orientar e custear estudos e pesquisas de interesse da saúde pública, através da educação em saúde e do núcleo educacional;
> V - promover a participação da comunidade;
> VI - assegurar condições adequadas para a promoção da qualidade para prestação de serviços de saúde.

Também, compete à Secretaria de Saúde do Município, dentre outras atribuições, executar ações estabelecidas no VIGIAGUA, consideradas as peculiaridades regionais e locais, nos termos da legislação do SUS[58].

5.2.3.4 Política de Recursos Hídricos

Nos termos da Lei Federal n. 11.445/2007[59],os recursos hídricos não integram os serviços públicos de saneamento básico[60]. Porém, a utilização de recursos hídricos na prestação de serviços públicos de saneamento básico, inclusive para disposição ou diluição de esgotos e outros resíduos líquidos, é sujeita a outorga de direito de uso, nos termos da Lei Federal n. 9.433/97, de seus regulamentos e das legislações estaduais[61]. A outorga de direito de uso de recursos hídricos que são instrumentos de gestão previstos nas Políticas Federal e Estadual de Recursos Hídricos e que tem como objetivo assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água[62]. Dispõe ainda que em situação crítica de escassez ou contaminação de recursos hídricos que obrigue à adoção de racionamento, declarada pela autoridade gestora de recursos hídricos, o ente regulador poderá adotar mecanismos tarifários de contingência, com objetivo de cobrir custos adicionais

[55] Artigo 5º da Lei Ordinária Municipal n. 1.840/2011.
[56] Artigo 5º, § 1º da Lei Ordinária Municipal n. 1.840/2011.
[57] Artigo 10da Lei Ordinária Municipal n. 1.840/2011.
[58] Artigo 12,II da Portaria 2.914/2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

[59] Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e dá outras providências.
[60] Artigo 4° da Lei Federal n. 11.445/2005 c/c artigo 18 do Decreto Federal n. 7.217/2010.
[61] Artigo 4°, parágrafo único da Lei Federal n. 11.445/2005 c/c artigo 20 do Decreto Federal n. 7.217/2010. Artigo 5°, III da Lei Federal n. 9.433/97.

[62] Artigo 5°, III c/cArtigo 12 da Lei Federal n. 9.433/1997 c/c Artigos 9º e 10 da Lei Estadual n. 1.307/2002. O Decreto Estadual n. 2.432/2005 regulamenta a outorga do direito de uso de recursos hídricos de que dispõe a Lei 1.307/2002.

decorrentes, garantindo o equilíbrio financeiro da prestação do serviço e a gestão da demanda[63].
A Política Nacional de Recursos Hídricos[64] baseia-se nos seguintes fundamentos[65]:

> I - a água é um bem de domínio público;
> II - a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;
> III - em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;
> IV - a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;
> V - a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
> VI - a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

São objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos, dentre outros, assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos[66].

Dentre as diretrizes para sua implementação, merece destaque a necessidade de integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental[67] e a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo[68]. Também devem ser integradas as políticas locais de saneamento básico, de uso, ocupação e conservação do solo e de meio ambiente, com as políticas federais e estaduais de recursos hídricos[69].

Na esfera estadual, a Lei n. 1.307/2002 institui a Política Estadual de Recursos Hídricos, tendo por finalidade[70]:

> I - assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade e quantidade adequados aos respectivos usos;
> II - incentivar a racionalização do uso dos recursos hídricos;
> III - fomentar o desenvolvimento regional com base no aproveitamento múltiplo, integrado e sustentável dos recursos hídricos;
> IV - promover a prevenção e a defesa contra o efeito de eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais;
> V - obter recursos para o financiamento de programa, projetos e intervenções no âmbito dos recursos hídricos.

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Na esfera municipal, a Lei Complementar n. 1.011/2001[71] prevê a Política Municipal de Controle de Poluição e Manejo dos Recursos Hídricos com os seguintes objetivos[72]:

[63] Artigo 47 da Lei Federal n. 11.445/2005
[64] Lei Federal n. 9.433/1997.
[65] Artigo 1° da Lei Federal n. 9.433/1997.
[66] Artigo 2º, I da Lei Federal n. 9.433/1997.
[67] Artigo 3°, III da Lei Federal n. 9.433/97.
[68] Artigo 3°, V da Lei Federal n.9.433/97.
[69] Artigo 31da Lei Federal n. 9.433/97.
[70] Artigo 1º da Lei Estadual n. 1.307/2002.
[71] Dispõe sobre a Política Ambiental, equilíbrio ecológico, preservação e recuperação do meio ambiente.
[72] Artigo 83 da Lei Complementar n. 1.011/2001.

I - proteger a saúde, o bem-estar e a qualidade de vida da população;
II - proteger e recuperar os ecossistemas aquáticos, com especial atenção para as áreas de nascentes e outras relevantes para a manutenção dos ciclos biológicos;
III - restringir o lançamento de poluentes nos corpos d`água;
IV - compatibilizar e controlar os usos efetivos e potenciais da água, tanto qualitativa quanto quantitativamente;
V - controlar os processos erosivos que resultem no transporte de sólidos, no assoreamento dos corpos d`água e da rede pública de drenagem;
VI - assegurar o acesso e o uso público às águas superficiais, exceto em áreas de nascentes e outras de preservação permanente, quando expressamente disposto em norma específica;
VII - adequar o tratamento dos efluentes líquidos, visando preservar a qualidade dos recursos hídricos.

5.2.3.5 Política de Resíduos Sólidos

A Política Nacional de Resíduos Sólidos[73]integra a Política Nacional do Meio Ambiente e articula-se com as Políticas Nacionais de Educação Ambiental e de Saneamento Básico[74]. Estabelece as responsabilidades dos geradores de resíduos e do poder público[75] e institui a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implementada de forma individualizada e encadeada, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos[76]. Orienta que aplicam-se aos resíduos sólidos as normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama), do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (Suasa) e do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Sinmetro).

Na esfera municipal, a Lei n. 1.408/2005institui o Programa de Reciclagem de Entulhos da Construção Civil no Município de Palmas estabelecendo as seguintes competências ao Poder Executivo[77]:

I - apoiar a criação de centros de prestação de serviços e de comercialização, distribuição e armazenagem de matérias recicláveis no Município de Palmas;
II - incentivar a criação de cooperativas populares e indústrias voltadas para reciclagem de materiais proveniente de entulhos de construção civil;
III - promover campanhas de educação ambiental voltada para a divulgação e valorização do uso de materiais recicláveis e seus benefícios;
IV - incentivar o desenvolvimento de projetos de utilização de materiais recicláveis.

Também, a Lei Municipal n. 1.165/2002 institui a coleta seletiva de lixo no Município de Palmas, autorizando o Poder Executivo a promover o aproveitamento do lixo coletado na cidade e nos distritos

[73] Lei Federal n. 12.305/2010.
[74] Artigo 5° da Lei Federal n. 12.305/2010.
[75] Artigos 25 a 29 da Lei Federal n. 12.305/2010.
[76] Artigo 30 da Lei Federal n. 12.305/2010.
[77] Artigo 2º da Lei Ordinária Municipal n. 1.408/2005.

de Palmas, estabelecendo-se a Coleta Seletiva de Lixo[78] conforme especificações[79]:

I - lixo orgânico, para transformação em fertilizantes;
II - lixo reciclável, para encaminhamentos às indústrias de reciclagem;
III - resíduos da construção civil, para utilização em pavimentação e construção de encostas, produção de areia, pedriscos e brita, fabricação de blocos, bloquetes e canaletas de concreto que serão utilizados na construção de casa populares no Município.

A Coleta Seletiva de Lixo deverá ser feita observando-se os princípios da redução, reutilização e reciclagem, com funcionamento de pontos de entrega voluntárias de materiais recicláveis instalados em pontos da cidade[80].

5.2.3.6 Política de Educação Sanitária e Ambiental

A educação sanitária e ambiental é um instrumento fundamental para a efetivação de politicas públicas relacionadas ao meio ambiente, recursos hídricos, saneamento básico e saúde pública e está prevista em diversos dispositivos legais no âmbito federal, estadual e municipal[81].

A Lei Federal n. 9.795/1999[82]orienta que a educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo[83], em caráter formal[84] e não-formal. Entendem-se por educação ambiental não-formal as ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente. O Poder Público, em níveis federal, estadual e municipal, incentivará[85]:

I - a difusão, por intermédio dos meios de comunicação de massa, em espaços nobres, de programas e campanhas educativas, e de informações acerca de temas relacionados ao meio ambiente;
II - a ampla participação da escola, da universidade e de organizações não-governamentais na formulação e execução de programas e atividades vinculadas à educação ambiental não-formal;
III - a participação de empresas públicas e privadas no desenvolvimento de programas de educação ambiental em parceria com a escola, a universidade e as organizações não-governamentais;

A educação ambiental é um direito de todos e o seu desenvolvimento deve ser compartilhado entre o poder público, as instituições educativas, aos meios de comunicação de massa, às empresas, entidades

[78] Artigo 2º. Entende-se por Coleta Seletiva de Lixo a separação do lixo orgânico do lixo inorgânico.
[79] Artigo 1º da Lei Ordinária Municipal n. n. 1.165/2002.

[80] I - shopping`s; II - escolas; III - supermercados; IV - igrejas; V - órgãos públicos; VI -Universidades; VII - áreas reservadas; VIII - parques; IX - postos de combustíveis; X - orla do Rio Tocantins.
[81] Artigo 8°, VIII da Lei Federal n. 12.305/2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos..
[82] Dispõe sobre a educação ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental.
[8383] Artigo 2º da Lei Federal n. 9.795/1999.
[84] Artigo 9º. Entende-se por educação ambiental na educação escolar a desenvolvida no âmbito dos currículos das instituições de ensino públicas e privadas.
[85] Artigo 13 da Lei Federal n. 9.795/1999.

de classe, instituições públicas e privadas e à sociedade como um todo[86], tendo dentre seus princípios o caráter continuo e permanente do processo educativo[87].
Dentre os objetivos fundamentais da educação ambiental destacam-se[88]:

II - a garantia de democratização das informações ambientais;
III - o estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social;
IV - o incentivo à participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania;

Deverão ser criados, mantidos e implementados, sem prejuízo de outras ações, programas de educação ambiental integrados[89]:

II -às atividades de gerenciamento de resíduos, melhoria de qualidade ambiental;
III -às políticas públicas de saneamento e de saúde;
IV -aos processos de capacitação de profissionais promovidos por empresas, entidades de classe, instituições públicas e privadas;
V - a projetos financiados com recursos públicos; e
VI-ao cumprimento da Agenda 21.

No estado do Tocantins a educação ambiental também está prevista em políticas públicas especificas[90] e instituídas por lei orientando o Poder Público, em níveis estadual e municipal, incentivar a inserção da educação ambiental nas políticas de saneamento e de saúde, nos projetos financiados com recursos públicos e privados e nos ditames da Agenda 21[91]. Também, que a educação ambiental será voltada para a preservação, conservação, recuperação, expansão e valorização do uso racional dos recursos hídricos e implementada através de realização de campanhas educativas, mobilização e sensibilização social[92].

No âmbito do município de Palmas é previsto por lei a instituição do ensino do Meio Ambiente e Ecologia no currículo escolar do ensino fundamental das escolas da rede municipal. Orienta a lei que esta temática deverá integrar as disciplinas do ensino fundamental através de conteúdo programático fornecido pela Secretaria Municipal da Educação, Cultura e dos Esportes, órgãos estaduais e federais ligados ao Meio Ambiente, assim como as organizações não governamentais ligadas à área, envolvendo assuntos como[93]:

I - Meio Ambiente e Sociedade;
II - Educação Ambiental;

[86] Artigo 2º da Lei Federal n. 9.795/1999.
[87] Artigo 4º, V da Lei Federal n. 9.795/1999.
[88] Artigo 5º da Lei Federal n. 9.795/1999.
[89] Artigo 6º, II, III e IV do Decreto Federal n. 4.281/2002 que regulamenta a Lei n. 9.795/1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental.

[90] Lei Estadual n.1.374/2003. Dispõe sobre a Política Estadual de Educação Ambiental. Lei Estadual n. 1.307/2002. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos.
[91] Artigo 13, V alínea b) da Lei Estadual n. 1.374/2003.
[92] Artigo 18 da Lei Estadual n. 1.307/2002. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos.
[93] Artigos 2º e 3º da Lei Ordinária Municipal n.1.189/2003. Institui o ensino do Meio Ambiente e Ecologia no currículo escolar do ensinofundamental das escolas da Rede Municipal de Palmas e dá outras providências.

III - Preservação e Valorização Ambiental e Ecológica;
IV - Desenvolvimento Sustentável;
V - Ecologia e Cidadania;
VII - Lixo e Coleta Seletiva de Lixo;

Também, a lei que institui a coleta seletiva de lixo no Município de Palmas determina que para mobilização e sensibilização, na promoção da consciência e do espírito de preservação ambiental, deverá, a comunidade, ser orientada para a separação dos materiais através de cartilhas, panfletos, rádio, televisão, jornais, carros de som, folhetos informativos e outros[94].

O Código Municipal de Vigilância Sanitária determina que o órgão sanitário municipal deverá elaborar e executar programas de educação sanitária, com vistas a propiciar a conscientização da população em questões da competência sanitária municipal, cabendo-lhe dentre outras atividades[95]:

I - planejar, acompanhar, executar e avaliar práticas de educação e proteção sanitária junto à população de Palmas;
III - participar, promover e colaborar com eventos de interesse sanitário;
IV - promover, realizar e avaliar a formação de agentes multiplicadores da educação sanitária;
VI - planejar, produzir e divulgar materiais didáticos voltados à execução dos trabalhos de educação sanitária;
VII - colaborar com outras instituições governamentais ou não em programas que visem à melhoria da qualidade de vida e à saúde da população;
X - divulgar ações da Vigilância Sanitária com fito informativo;

Por fim, a Resolução CONAMA n. 422/2010 estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental, conforme Lei n. 9.795/1999. Para efeito desta Resolução entende-se por campanhas de educação ambiental as atividades de divulgação pública de informação e comunicação social, com intencionalidade educativa, produzidas por meios gráficos, audiovisuais e virtuais que, para compreensão crítica sobre a complexidade da problemática socioambiental:

I - promovam o fortalecimento da cidadania; e
II - apoiem processos de transformação de valores, hábitos, atitudes e comportamentos para a melhoria da qualidade de vida das pessoas em relação ao meio ambiente.

5.2.4 Formas de Prestação dos Serviços Públicos de Saneamento

Nos termos da Constituição Federal e da Lei Orgânica do Município de Palmas, a prestação dos serviços públicos de saneamento básico poderá ser realizada diretamente pelo poder público ou mediante regime de concessão ou permissão, sempre através de licitação[96]. Orientam também que lei específica

[94] Artigo 8º da Lei Ordinária Municipal n. 1.165/2002. Institui a coleta seletiva de lixo no Município de Palmas.
[95] Artigo 15 da Lei Ordinária Municipal n. 1.840/2011. Institui o Código Sanitário de Município de Palmas.

[96] Artigo 175 da Constituição Federal. Nos termos da Constituição Federalincumbe ao Poder público, na forma da lei, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, sempre através de licitação, a prestação de serviços públicos. Artigo 5º, IV da Lei Orgânica do Município de Palmas. Compete ao Município de Palmas prover tudo quanto respeite ao

disporá sobre[97]:

I - o regime das empresas concessionárias e permissionárias de serviços públicos, o caráter especial de seu contrato e de sua prorrogação, bem como as condições de caducidade, fiscalização e rescisão da concessão ou permissão;
II - os direitos dos usuários;
III - política tarifária;
IV - a obrigação de manter serviço adequado.
V - encaminhamento de reclamações relativas à prestação de serviços públicos ou de utilidade pública.

A legislação federal específica sobre saneamento básico também dispõe que o município poderá delegar a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação dos serviços públicos de saneamento básico[98]. No âmbito federal, as leis n. 8.987/1995 e n. 8.666/1993 dispõe respectivamente sobre sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previstos no artigo 175 da Constituição Federal e institui normas para licitações e contratos da administração pública.

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

A delegação de serviço de saneamento básico observará o disposto no plano de saneamento básico ou no eventual plano específico[99]. No caso de serviços prestados mediante contrato, as disposições de plano de saneamento básico, de eventual plano específico de serviço ou de suas revisões, quando posteriores à contratação, somente serão eficazes em relação ao prestador mediante a preservação do equilíbrio econômico-financeiro[100].

Cabe ao titular dos serviços formular a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto[101]:

> II - prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços e definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação;
> VII - intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, nos casos e condições previstos em lei e nos documentos contratuais.

A prestação de serviços públicos de saneamento básico por entidade que não integre a administração do titular depende da celebração de contrato, sendo vedada a sua disciplina mediante convênios, termos de parceria ou outros instrumentos de natureza precária[102], salvo as exceções estabelecidas na própria lei[103]. São condições de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços

interesse local e ao bem-estar de sua população, cabendo-lhe, entre outras, as atribuiçõesorganizar e prestar diretamente ou sob regime de autorização, concessão ou permissão, através de licitação sempre que necessárias, os seus serviços públicos. Artigo 7º da Lei Estadual n. 1.017/1998que Dispõe sobre a prestação, regulação, fiscalização e controle dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Estado do Tocantins, e dá outras providências.

[97] Artigo 175, parágrafo único da CF/1988 e artigo 97, I, II, III, IV e V da Lei Orgânica do Município de Palmas.

[98] Artigo 241 da Constituição Federal; Lei n. 11.107/05 e Lei n. 11.445/07. Artigo 25, § 5° do Decreto Federal 7.217/2010. O disposto no plano de saneamento básico é vinculante para o Poder Público que o elaborou e para os delegatários dos serviços públicos de saneamento básico

[99] Artigo 25, § 7° do Decreto Federal 7.217/2010.

[100] Artigo 25, § 8° do Decreto Federal 7.217/2010.

[101] Artigo 9° da Lei Federal n. 11.445/2005.

[102] Artigo 10da Lei Federal n. 11.445/2005.

[103] Artigo 10, §1°, I a) e b); II e §2° ° da Lei Federal n. 11.445/2005.

públicos de saneamento básico[104]:

> I - a existência de plano de saneamento básico;
> II - a existência de estudo comprovando a viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação universal e integral dos serviços, nos termos do respectivo plano de saneamento básico;
> III - a existência de normas de regulação que prevejam os meios para o cumprimento das diretrizes desta Lei, incluindo a designação da entidade de regulação e de fiscalização;
> IV - a realização prévia de audiência e de consulta públicas sobre o edital de licitação, no caso de concessão, e sobre a minuta do contrato.

Nos casos de serviços prestados mediante contratos de concessão ou de programa, as normas previstas no inciso III do caput do artigo 11 deverão prever[105]:

> I - a autorização para a contratação dos serviços, indicando os respectivos prazos e a área a ser atendida;
> II - a inclusão, no contrato, das metas progressivas e graduais de expansão dos serviços, de qualidade, de eficiência e de uso racional da água, da energia e de outros recursos naturais, em conformidade com os serviços a serem prestados;
> III - as prioridades de ação, compatíveis com as metas estabelecidas; as condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços;
> IV - mecanismos de controle social nas atividades de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços;
> V - as hipóteses de intervenção e de retomada dos serviços.

Nos serviços públicos de saneamento básico em que mais de um prestador execute atividade interdependente com outra, a relação entre elas deverá ser regulada por contrato e haverá entidade única encarregada das funções de regulação e de fiscalização. O artigo 12 da Lei Federal estabelece os requisitos e cláusulas a serem previstas nos referidos contratos.

Os entes da Federação, isoladamente ou reunidos em consórcios públicos, poderão instituir fundos, aos quais poderão ser destinadas, entre outros recursos, parcelas das receitas dos serviços, com a finalidade de custear, na conformidade do disposto nos respectivos planos de saneamento básico, a universalização dos serviços públicos de saneamento básico[106].

A Lei prevê no artigo 14 a possibilidade de prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento, que será caracterizada por:

> I - um único prestador do serviço para vários Municípios, contíguos ou não;
> II - uniformidade de fiscalização e regulação dos serviços, inclusive de sua remuneração;
> III - compatibilidade de planejamento.

Na prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento básico, as atividades de regulação e

[104] Artigo 11 da Lei Federal n. 11.445/2005.

[105] Artigo 11, §2° da Lei Federal n. 11.445/2005.

[106] Artigo 13 da Lei Federal n. 11.445/2005.

fiscalização poderão ser exercidas[107]:

> I - por órgão ou entidade de ente da Federação a que o titular tenha delegado o exercício dessas competências por meio de convênio de cooperação entre entes da Federação, obedecido o disposto no artigo 241 da Constituição Federal;
> II - por consórcio público de direito público integrado pelos titulares dos serviços.

A prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento básico poderá ser realizada por:

> I - órgão, autarquia, fundação de direito público, consórcio público, empresa pública ou sociedade de economia mista estadual, do Distrito Federal, ou municipal, na forma da legislação;
> II - empresa a que se tenham concedido os serviços.

5.2.5 Parcerias Público Privadas

A Lei Municipal nº 1.424/2006 institui o Programa de Parcerias Público-Privadas do Município de Palmas. Conforme esta norma podem ser objeto de parcerias público-privadas para atividades de saneamento[108], dentre outras[109]:

> I - a delegação, total ou parcial, da prestação ou exploração de serviço público, precedido ou não da execução de obra pública;
> II - a prestação de serviços à administração pública ou à comunidade, precedida ou não de obra pública, excetuada as atividades exclusivas do Município;
> III - a execução, a ampliação e a reforma de obra para a Administração Pública, bem como de bens e equipamentos ou empreendimento público, terminais estaduais e vias públicas, incluídas as recebidas em delegação do Estado e da União, conjugada à manutenção, exploração, ainda que sob regime de locação ou arrendamento, e à gestão destes, ainda que parcial, incluída a administração de recursos humanos, materiais e financeiros voltados para o uso público em geral;
> IV - a exploração de direitos de natureza imaterial de titularidade do Município, tais como marcas, patentes, bancos de dados, métodos e técnicas de gerenciamento e gestão;
> V - a exploração de serviços complementares ou acessórios, de modo a dar maior sustentabilidade financeira ao projeto, redução do impacto tarifário ou menor contraprestação governamental.

A Lei Municipal Complementar n. 173/2008 dispõe sobre permissão de uso, de espaço público, aéreo e subsolo, para instalação de equipamentos urbanos, localizados em bens de uso comum, por entidades de direito público e privado e dá outras providências. Nos termos desta norma, fica o Chefe do Poder Executivo autorizado a outorgar, direta ou através de órgão ou entidades da Administração Direta ou Indireta, a entidades de direito público ou privado, permissão de uso de espaços públicos localizados na

[107] Artigo 15 da Lei Federal n. 11.445/2005.

[108] Artigo 5º, § 2º, IVda Lei Municipal nº 1.424/2006. Institui o Programa de Parcerias Público-Privadas do Município de Palmas, Estado do Tocantins, e dá outras providências.

[109] Artigo 5º da Lei Municipal nº 1.424/2006. Institui o Programa de Parcerias Público-Privadas do Município de Palmas, Estado do Tocantins, e dá outras providências.

superfície, subsolo ou espaço aéreo de bens de uso comum do povo para instalação e passagem de todos e quaisquer equipamentos urbanos destinados à prestação de serviços de infraestrutura[110].

A utilização do espaço público para os fins desta Lei fica condicionado à permissão de uso, a título oneroso e em caráter precário, mesmo quando outorgada por prazo determinado, podendo ser concedida tanto às entidades de direito público quanto de direito privado[111].

Consideram-se equipamentos urbanos aqueles destinados à prestação de serviços de infraestrutura, assim entendidos, dentre outros, equipamentos instalados em[112]:

> I - redes de abastecimento e distribuição de água;
> II - redes coletoras de esgotos;
> III - redes de energia elétrica;
> IV - redes de transmissão telefônica, de dados e de imagens;
> V - redes de telecomunicações e de TV a cabo;
> VI - estações de rádio base de telefonia celular.

As concessionárias ou permissionárias de serviços de utilidade pública devem submeter-se ao licenciamento prévio para realização de obras em vias e logradouros públicos para instalação, manutenção ou extensão de redes, para fins de verificação do atendimento aos requisitos de proteção ambiental, segurança de tráfego e da população[113].

A Lei Ordinária Municipal n.1.597/2008 autoriza o Chefe do Poder Executivo a conceder, mediante processo licitatório, os serviços de implantação e operação do Sistema de Gestão para Redução da Disposição Final de Futuros Resíduos Sólidos Domiciliares, na forma que especifica.

Nos termos desta Lei, constitui objeto de processo licitatório, a prestação de serviços públicos, mediante concessão, relativos às atividades de operação do referido Sistema, caracterizados pela implantação, operação, conservação, manutenção, modernização, ampliação e exploração, abrangendo ainda estudos técnicos, serviços, obras e equipamentos necessários à consecução deste objeto ao longo do período de concessão, conforme os termos do Edital de Licitação e Anexos[114].

Os serviços de gestão compreendem[115]:

> I - implantação de um sistema de seleção de resíduos sólidos domiciliares coletados pelo Município;
> II - operação do referido Sistema, o qual terá o objetivo de reduzir a disposição final de resíduos sólidos domiciliares do Município;
> III - operação e exploração de serviços acessórios previamente autorizados pelo Município que não interfiram nos serviços principais.

[110] Artigo 1º da Lei Municipal Complementar n. 173/2008.

[111] Artigo 1º, § 1º da Lei Municipal Complementar n. 173/2008.

[112] Artigo 2º da Lei Municipal Complementar n. 173/2008.

[113] Artigo 4º da Lei Municipal Complementar n. 173/2008.

[114] Artigo 1º da Lei Ordinária Municipal n.1.597/2008.

[115] Artigo 1º, §1º da Lei Ordinária Municipal n.1.597/2008.

Fica a Concessionária obrigada a implantar a coleta seletiva de lixo domiciliar em todas as unidades habitacionais do Município[116]. Caberá à Concessionária a exclusiva responsabilidade pelos recursos técnicos e financeiros necessários à implantação dos investimentos para operação do Sistema objeto da Concessão, não cabendo a mesma qualquer pleito de participação ou indenização por parte do Município[117].

5.2.6 Concessão SANEATINS para Exploração do Serviço de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário no Município de Palmas

A Lei Municipal Ordinária n. 527/1995 autoriza o Poder Executivo a transferir à Companhia de Saneamento do Estado do Tocantins, por concessão, a exploração do serviço de abastecimento d'água, bem como a ceder, com ônus, os equipamentos e benfeitorias integrantes do sistema municipal de água e esgoto. Tem por objetivo a unificação do sistema municipal de água e esgoto da Capital, com a finalidade de oferecer um serviço mais racional e de melhor qualidade aos usuários do sistema[118].

Para o cumprimento dos objetivos e finalidades previstos fica o Poder Executivo autorizado a transferir à Companhia de Saneamento do Estado do Tocantins – SANEATINS, por concessão, a exploração dos serviços de abastecimento de água e esgoto no município, na forma do Artigo 24, VIII, da Lei nº 8.666/93 com prazo de validade de 25 (vinte e cinco) anos, prorrogável de acordo com a vontade expressa das partes, mediante a autorização do Poder Legislativo Municipal[119]. Ainda conforme a lei, o Poder Executivo é autorizado a transferir à SANEATINS, por alienação, todos os bens móveis, imóveis e equipamentos integrantes do sistema municipal de água e esgoto, com ônus para a adquirente, observados os parâmetros estabelecidos em avaliação prévia, constante do Anexo único da presente Lei[120].

Fundamentado nesta lei, vige o contrato n. 385/99celebrado entre a SANEATINS e o Município de Palmas versando sobre a concessão para exploração dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município. O contrato outorga com absoluta exclusividade e pelo prazo de 25 anos a concessão dos referidos serviços em toda a área do município, englobando todas as atividades, necessárias e inerentes ao fornecimento de água potável e a coleta e tratamento de esgotos sanitários, bem como o atendimento e prestação de serviços complementares aos usuários.

O contrato formaliza, dentre outras cláusulas, a forma, condições e critérios da prestação dos serviços; tarifas, preços, reajustes e revisões; responsabilidades, direitos e obrigações das partes; fiscalização e penalidades; extinção da concessão; prestação de contas e condições gerais e específicas para seu cumprimento.

5.2.7 Regulação e Fiscalização

A Lei Federal n. 11.445/2007 apresenta disposições sobre a regulação dos serviços públicos de

[116] Artigo 1º, §2º da Lei Ordinária Municipal n.1.597/2008.

[117] Artigo 5º da Lei Ordinária Municipal n.1.597/2008.

[118] Artigo 1º da Lei Municipal Ordinária n. 527/1995.

[119] Artigo 2º e parágrafo única da Lei Municipal Ordinária n. 527/1995.

[120] Artigo 3º da Lei Municipal Ordinária n. 527/1995.

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

saneamento básico, apresentando princípios, objetivos e regras gerais dispostas nos artigos 21 a 27. O exercício da função de regulação tem por princípios: independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora; transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões[121].

As atividades regulatórias de serviços públicos de saneamento básico poderão ser realizadas diretamente, mediante órgão ou entidade de sua administração direta ou indireta (ex. agência reguladora municipal criada por lei), inclusive consórcio público do qual participe; por consórcio público constituído para gestão associada de serviços públicos do qual não participe[122]; ou ser delegada pelos titulares a qualquer entidade reguladora constituída dentro dos limites do respectivo Estado, explicitando, no ato de delegação da regulação, o prazo, a forma de atuação e a abrangência das atividades a serem desempenhadas pelas partes envolvidas em conformidade com as disposições da legislação federal[123].

A fiscalização[124] da prestação dos serviços públicos de saneamento básico delegados mediante contrato compete ao município contratante. Também, poderá ser exercida pela agencia reguladora conforme cláusula estipulada no instrumento jurídico de delegação da regulação. Cabe ainda o exercício da fiscalização da prestação dos serviços por representação dos usuários. O estabelecimento de competências e mecanismos de fiscalização deverá ser disposto no contrato de prestação do serviço público delegado firmado entre o município e o prestador do serviço. Destaca-se também que são condições de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento a existência dos planos municipais de saneamento, a designação de entidade de regulação e de fiscalização e a previsão de mecanismos de controle social, dentre outras condicionantes previstas na lei federal[125].

Incumbe à entidade reguladora e fiscalizadora dos serviços a verificação do cumprimento dos planos de saneamento por parte dos prestadores de serviços, na forma das disposições legais, regulamentares e contratuais[126].

A Lei Estadual n. 1.017/1998[127]disciplina a prestação dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário no Estado do Tocantins e estabelece as condições gerais para a regulação e controle desses serviços[128]. Conforme a lei, todas as formas de prestação dos serviços de água e de esgotamento sanitário, e todos os seus agentes executores, estarão submetidos às condições estabelecidas nos instrumentos de regulação e controle, na forma definida nesta Lei[129].

A regulação dos serviços de água e de esgotamento sanitário compreende aspectos relativos à garantia

[121]Artigo 21 da Lei Federal n. 11.445/2007.
[122]Artigo 31,II do Decreto Federal n. 7.217/2010.
[123] Artigos 21 a 27 da Lei Federal n. 11.445/2007 e Artigos 31 e 32 do Decreto Federal n. 7.217/2010.
[124]Atividades de acompanhamento, monitoramento, controle ou avaliação, no sentido de garantir o cumprimento de normas e regulamentos editados pelo poder público e a utilização, efetiva ou potencial, do serviço público. Artigo 2°, III do Decreto Federal n. 7.217/2010.
[125] Artigos 11 e 18 da Lei Federal n. 11.445/2007.
[126] Artigo 19, parágrafo único.
[127]Dispõe sobre a prestação, regulação, fiscalização e controle dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Estado do Tocantins, e dá outras providências.
[128] Artigo 1º da Lei Estadual n. 1.017/1998.
[129] Artigo 10 da Lei Estadual n. 1.017/1998.

da qualidade da prestação dos serviços, à garantia dos direitos sociais, à definição do mercado e às regras para exploração econômica dos serviços, tendo como objetivos fundamentais[130]:

I - promover a estabilidade nas relações entre o poder concedente, os prestadores dos serviços e os usuários, mediante procedimentos que assegurem clareza, simplicidade e transparência na formulação e na aplicação das regras;

II - proteger os usuários contra práticas abusivas e monopolistas, especialmente assegurando a modicidade das tarifas e a qualidade do serviço;

III - garantir os direitos dos prestadores de serviços, protegendo-os de inobservâncias das condições contratuais, especialmente aquelas que comprometam o equilíbrio econômico e financeiro dos respectivos contratos;

IV - estipular condições que promovam a eficiência econômica e técnica, contribuindo para o alcance dos objetivos e benefícios sociais da prestação dos serviços.

5.2.8 Agência Reguladora

A Agência Tocantinense de Regulação, Controle e Fiscalização de Serviços Públicos – ATR possui convênio com o município de Palmas para exercer a regulação e a fiscalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Os objetivos e competências da ATR são regidos pela Lei Estadual n. 1.758/2007[131]. Constituem objetivos da ATR[132]:

I - assegurar a prestação de serviços adequados, assim entendidos os que satisfizerem as condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia na sua prestação e modicidade nas suas tarifas;

II - garantir a harmonia entre os interesses dos usuários, concessionários, permissionários e autorizatários de serviços públicos;

III - zelar pelo equilíbrio econômico-financeiro dos serviços públicos delegados.

Compete à ATR a regulação dos serviços públicos delegados prestados no Estado do Tocantins, de sua competência ou a ele delegados por outros entes da Federação, em decorrência de legislação, convênio ou contrato, que deve ser exercida, em especial, nas seguintes áreas[133]:

(...)

IV - saneamento, compreendidos o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, a drenagem, a coleta e a disposição de resíduos sólidos; (...)

IX - serviços ou uso de bens públicos;

X - outras atividades que caracterizem a prestação de serviço em regime de delegação.

Por fim, importante observar a incidência das Resoluções da ATR relacionadas à prestação dos serviços públicos de saneamento com caráter regulamentar e complementar à legislação vigente, especialmente as seguintes:

[130] Artigo 16 da Lei Estadual n. 1.017/1998.
[131]Reestrutura a Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Tocantins – ARESTO, dá nova denominação a esta e adota outras providências. Artigo 1º da Lei Estadual n. 1.758. A Agência de Serviços Públicos Delegados do Tocantins - ASTINS, criada pela Lei 1.198, de 14 de dezembro de 2000, denominada Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Tocantins - ARESTO, por meio do Decreto1.223, de 22 de junho de 2001, é denominada Agência Tocantinense de Regulação, Controle e Fiscalização de Serviços Públicos - ATR.
[132] Artigo 3º da Lei Estadual n. 1.758/2007.
[133] Artigo 4º da Lei Estadual n. 1.758/2007.

- Resolução Nº 029/2009 – Estabelece as condições gerais na prestação e utilização dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.
- Resolução Nº 055/2010 – Aprova os Termos de Contrato de Demanda para Clientes Especiais com Negociação Personalizada.
- Resolução Nº 057/2010 – Altera a redação dos artigos 3º, 4º, 5º, 14, 25, 64, 77, 80, 86, 95, 103, 110, 111, 118, 120, 121, 122, 125, 126, 127, 135, 138 3 147 da resolução Nº 029/2010
- Resolução Nº 056/2010 – Aprova os Termos de Compromisso, bem como os Termos de Contrato de Adesão para ligação de água/esgoto individualizada em edifícios e conjuntos habitacionais já existentes e em construção.
- Resolução Nº 061/2011- Estabelece os critérios para implantação do padrão de ligação com caixa de proteção.
- Resolução Nº 059/2011 – Estabelece o valor da tarifa social e os requisitos para o enquadramento dos usuários dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário.
- Resolução Nº 071/2012 – Revoga a Resolução Nº 027/2009 – Disciplina os procedimentos gerais a serem adotados nas ações de fiscalização aos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário no Estado do Tocantins.
- Resolução Nº 072/2012 – Revoga a Resolução Nº028/2009 – Disciplina a aplicação de penalidades por irregularidades na prestação do serviço público de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Estado do Tocantins.
- Resolução Nº 068/2012 – Altera a Resolução Nº 029/2009, que estabelece as condições gerais na prestação e utilização dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

5.2.9 Direitos e Deveres dos Usuários

O titular dos serviços ao formular a respectiva política pública de saneamento básico, deve, dentre outras obrigações, fixar os direitos e os deveres dos usuários[134];

A lei assegura aos usuários de serviços públicos de saneamento básico, na forma das normas legais, regulamentares e contratuais[135]:

I - amplo acesso a informações sobre os serviços prestados;

II - prévio conhecimento dos seus direitos e deveres e das penalidades a que podem estar sujeitos;

III - acesso a manual de prestação do serviço e de atendimento ao usuário, elaborado pelo prestador e aprovado pela respectiva entidade de regulação;

IV - acesso a relatório periódico sobre a qualidade da prestação dos serviços.

Na esfera estadual existem disposições legais sobre os direitos e deveres dos usuários dos serviços de

[134] Artigo 9°, IVda Lei Federal n. 11.445/2005.
[135] Artigo 27 da Lei Federal n. 11.445/2005.

abastecimento de água e esgotamento sanitário no Estado do Tocantins[136].

Constituem direitos dos usuários dos serviços de água e de esgotamento sanitário[137]:

I - obter do prestador dos serviços a ligação do seu domicílio ou estabelecimento às redes de água ou de esgotamento sanitário, acessíveis nas condições estabelecidas pelo Manual de Serviços e de Atendimento ao Consumidor;

II - receber os serviços, dentro das condições, e segundo os padrões constantes dos instrumentos de delegação, das normas e regulamentos pertinentes e do Manual de Serviços e Atendimento ao Consumidor;

III - obter informações detalhadas sobre as suas contas de água e de esgotamento sanitário, bem como de outros serviços oferecidos pelo prestador;

IV - solicitar verificações nos instrumentos de medição, sempre que ocorrerem variações significativas nos padrões regulares de consumo;

V - recorrer à entidade reguladora, nos casos de não atendimento de suas reclamações pelo prestador dos serviços, ou sempre que não estejam sendo regularmente atendidos os padrões de qualidade e regularidade no fornecimento de água e de esgotamento sanitário;

VI - obter informações sobre os planos de expansão e de investimentos previstos, que possam afetar o seu atendimento futuro;

VII - ser previamente informado, pelo prestador dos serviços, de quaisquer alterações e interrupções na prestação dos serviços, decorrentes de manutenção programada, com indicação clara dos períodos e alterações previstas nos serviços, bem como das medidas mitigadoras que serão oferecidas;

VIII - ser informado, diretamente ou através de meio de divulgação adequado, de acidentes ocorridos no sistema, com indicação clara dos períodos e alterações previstas, bem como das medidas mitigadoras que serão oferecidas.

Constituem deveres dos usuários dos serviços de água e de esgotamento sanitário[138]:

I - utilizar, de modo adequado, os serviços de água e de esgotamento sanitário, observando as normas, regulamentos e indicações do Manual de Serviços e Atendimento ao Consumidor e mantendo em condições adequadas todas as instalações internas de água e esgotamento sanitário do domicílio ou estabelecimento;

II - preservar os recursos hídricos, controlando os desperdícios e perdas no processo de utilização dos mesmos;

III - observar, no uso dos sistemas de esgotamento sanitário, os padrões permitidos para lançamento na rede coletora, responsabilizando-se por todo e qualquer dano causado ao sistema e aos recursos hídricos pelos lançamentos indevidos que fizer;

IV - informar ao prestador dos serviços, ou à entidade reguladora, quaisquer fatos de que tenham tido conhecimento, e que possam afetar a prestação dos serviços de água e de esgotamento sanitário;

[136]Lei Estadual n. 1.017/1998. Dispõe sobre a prestação, regulação, fiscalização e controle dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Estado do Tocantins, e dá outras providências.
[137] Artigo 21 da Lei Estadual n. 1.017/1998.
[138] Artigo 22 da Lei Estadual n. 1.017/1998.

V - pagar, dentro dos prazos, as tarifas referentes aos serviços de água e de esgotamento sanitário, bem como de outros serviços realizados pelo prestador.

A legislação relacionada aos resíduos sólidos também estabelece as responsabilidades dos geradores de resíduos e do poder público[139]. Também, institui a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implementada de forma individualizada e encadeada, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos[140].

Além dos direitos e deveres previstos em legislação específica, apresentadas acima, as relações entre usuário e prestador de serviços públicos de saneamento sujeitam-se as disposições da legislação de proteção ao consumidor e orientações da Política nacional das Relações de Consumo[141].

A Política Nacional das Relações de Consumo tem por objetivo o atendimento das necessidades dos consumidores[142], o respeito à sua dignidade, saúde e segurança, a proteção de seus interesses econômicos, a melhoria da sua qualidade de vida, bem como a transparência e harmonia das relações de consumo, atendidos os seguintes princípios:

(...) IV - educação e informação de fornecedores e consumidores, quanto aos seus direitos e deveres, com vistas à melhoria do mercado de consumo;

VII - racionalização e melhoria dos serviços públicos; (...)

Dispõe a lei que são direitos básicos do consumidor[143]:

I - a proteção da vida, saúde e segurança contra os riscos provocados por práticas no fornecimento de produtos e serviços considerados perigosos ou nocivos;

II - a educação e divulgação sobre o consumo adequado dos produtos e serviços, asseguradas a liberdade de escolha e a igualdade nas contratações;(...)

X - a adequada e eficaz prestação dos serviços públicos em geral.

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Também, determina que os órgãos públicos, por si ou suas empresas, concessionárias, permissionárias ou sob qualquer outra forma de empreendimento, são obrigados a fornecer serviços adequados, eficientes, seguros e, quanto aos essenciais, contínuos[144].

5.2.10 Mecanismos de Participação e de Controle Social

O processo de elaboração e revisão dos planos de saneamento básico deverá garantir a ampla participação da sociedade civil e prever sua divulgação em conjunto com os estudos que os fundamentarem, o recebimento de sugestões e críticas por meio de consulta ou audiência pública e, quando previsto na legislação do titular, análise e opinião por órgão colegiado. A divulgação das propostas dos planos de saneamento básico e dos estudos que as fundamentarem dar-se-á por meio da disponibilização integral de seu teor a todos os interessados, inclusive por meio da internet[145].

Conforme a Lei, o controle social é um dos princípios fundamentais para a adequada prestação dos serviços públicos de saneamento básico[146]. Trata-se de um conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico[147]. Estes mecanismos devem ser estabelecidos pelo titular dos serviços na formulação da respectiva política pública de saneamento básico[148].

O controle social dos serviços públicos de saneamento exigido pela norma federal será garantido mediante debates, consultas e audiências públicas e participação de órgão colegiado149 de caráter consultivo na formulação, planejamento e avaliação da política de saneamento básico através da criação e estruturação do Conselho Municipal de Saneamento Básico ou então pela ampliação da competência do conselho municipal de meio ambiente ou de saúde pública, caso constituídos no município. O controle social realizado por órgão colegiado instituído por lei específica é condicionante ao acesso de recursos federais destinados aos serviços de saneamento a partir do exercício financeiro de 2014[150].
Também, deve ser assegurado aos usuários amplo acesso a informações sobre os serviços prestados e sua qualidade, a fixação e divulgação de seus direitos e deveres, a realização prévia de consulta pública em edital de licitação para concessão de serviços, participação no planejamento, regulação e fiscalização dos serviços, dentre outros[151].

São condições de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico[152]:

> IV - a realização prévia de audiência e de consulta públicas sobre o edital de licitação, no caso de concessão, e sobre a minuta do contrato.

Nos casos de serviços prestados mediante contratos de concessão ou de programa, as normas previstas no inciso III do caput do artigo 11 deverão prever[153]:

> IV - mecanismos de controle social nas atividades de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços;

O controle social dos serviços públicos de saneamento básico poderá incluir a participação de órgãos colegiados de caráter consultivo, estaduais, do Distrito Federal e municipais, assegurada a representação[154]:

> I - dos titulares dos serviços;
> II - de órgãos governamentais relacionados ao setor de saneamento básico;
> III - dos prestadores de serviços públicos de saneamento básico;
> IV - dos usuários de serviços de saneamento básico;
> V - de entidades técnicas, organizações da sociedade civil e de defesa do consumidor relacionadas ao setor de saneamento básico.

Na esfera estadual, a Lei n. 1.017/1998[155] dispõe que os usuários dos serviços deverão ter assegurados seus direitos de participação nos processos de elaboração da política pública de saneamento, e no acompanhamento das atividades de regulação e controle[156]. O titular dos serviços e a entidade reguladora definirão, em cada caso, como se dará a participação dos usuários, dando adequada publicidade a essas formas. Os processos de participação dos usuários visarão ao exercício do controle social, não devendo interferir diretamente nas atividades de gestão e operação dos serviços, nem prejudicar a celeridade das atividades de regulação e controle.

A participação popular em políticas públicas também é prevista e garantida no âmbito municipal. Nos termos da Lei Municipal Complementar n. 155/2007[157] a gestão democrática da cidade deve ser entendida como a integração da gestão municipal com visão multidisciplinar e atuação intersetorial, com a otimização dos investimentos em recursos humanos, físicos e econômicos, definidos através de instrumentos de participação popular[158].
São instrumentos da gestão democrática[159]:

> I - conselhos municipais;
> II - fundos municipais;
> III - orçamento participativo;
> IV - audiências e consultas públicas;
> V - conferências municipais;
> VI - Iniciativa popular de projetos de Lei;
> VII - referendo popular;
> VIII - plebiscito.

5.2.11 Sistema de Informações sobre Saneamento Básico

Um dos princípios da prestação dos serviços públicos de saneamento básico é a transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados[160].

Dispõe a Lei Federal que cabe ao titular dos serviços estabelecer o Sistema Municipal de Informações sobre os serviços públicos de saneamento[161] que visará coletar e sistematizar dados bem como permitir e facilitar o monitoramento e avaliação da eficiência, eficácia e sustentabilidade da prestação dos serviços de saneamento básico. Tais informações devem ser públicas e acessíveis à população e ser publicadas por meio da rede mundial de computadores e integradas ao Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SINISA).

O Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico - SINISA[162], que é um dos instrumentos das Políticas de Saneamento Básico e de Resíduos Sólidos[163],tem por objetivos:

> I - coletar e sistematizar dados relativos às condições da prestação dos serviços públicos de saneamento básico;
> II - disponibilizar estatísticas, indicadores e outras informações relevantes para a caracterização da demanda e da oferta de serviços públicos de saneamento básico;
> III - permitir e facilitar o monitoramento e avaliação da eficiência e da eficácia da prestação dos serviços de saneamento básico.

As informações do SINISA são públicas e acessíveis a todos, devendo ser publicadas por meio da internet. A União apoiará os titulares dos serviços a organizar sistemas de informação em saneamento básico. A instituição do Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR). Também é prevista no âmbito da Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelecida pela Lei Federal n. 12.305/2010.

Por fim, importante considerar que no âmbito do Sistema Nacional do Meio Ambiente, a Lei Federal n. 10.650/2003 obriga os órgãos e entidades da Administração Pública, direta, indireta e fundacional, integrantes do SISNAMA a permitir o acesso público aos documentos, expedientes e processos administrativos, que tratem de matéria ambiental e a fornecer todas as informações ambientais que estejam sob sua guarda, em meio escrito, visual, sonoro ou eletrônico[164].

5.2.12 Sustentabilidade Econômica

Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços[165]:

> I - de abastecimento de água e esgotamento sanitário: preferencialmente na forma de tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambos conjuntamente;
> II - de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos: taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades;
> III - de manejo de águas pluviais urbanas: na forma de tributos, inclusive taxas, em

A lei também apresenta diretrizes e regras para a instituição das tarifas, preços públicos e taxas para os serviços de saneamento básico dispostas nos artigos 29 a 42. A prestação dos serviços atenderá a requisitos mínimos de qualidade, incluindo a regularidade, a continuidade e aqueles relativos aos produtos oferecidos, ao atendimento dos usuários e às condições operacionais e de manutenção dos sistemas, de acordo com as normas regulamentares e contratuais[166].

5.2.13 Planos de Investimentos em Saneamento Básico

Um dos os objetivos do Plano Diretor de Palmas é direcionar os investimentos em saneamento ambiental, para os serviços de água, esgoto, drenagem e resíduos sólidos[167].

Nos termos da Lei Federal, os planos de investimentos e os projetos relativos ao contrato deverão ser compatíveis com o respectivo plano de saneamento básico[168]. Também dispõe que a partir do exercício financeiro de 2014, a existência de plano de saneamento básico, elaborado pelo titular dos serviços, será condição para o acesso a recursos orçamentários da União ou a recursos de financiamentos geridos ou administrados por órgão ou entidade da administração pública federal, quando destinados a serviços de saneamento básico[169].

Também destaca que "a alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou com recursos geridos ou operados por órgãos ou entidades da União serão feitos em conformidade com as diretrizes e objetivos estabelecidos nos arts. 48 e 49 desta Lei e com os planos de saneamento básico e outras condicionantes".[170]

Na esfera municipal, a Lei Complementar n. 155/2007 que dispõe sobre a política urbana do município de Palmas determina que as concessionárias de serviços públicos serão obrigadas a apresentar seus planos de investimento social, a cada ano, priorizando a demanda do município[171].

No âmbito estadual a Lei n.1.323/2002[172] dispõe que composição dos cálculos da parcela do produto da arrecadação do Imposto Sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre a Prestação de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação - ICMS, a partir do exercício de 2003, serão adotados índices que incentivem os municípios a promover[173]:

> a) a conservação e o manejo do solo;
> b) o saneamento básico;
> c) a conservação da água;
> d) a coleta e destinação do lixo.

Na esfera municipal a Lei n. 1.626/2009 estabelece normas de gestão e aplicação dos recursos do Fundo Municipal de Saúde permitindo que sejam aplicados recursos para ações e serviços públicos de saúde as relativas à promoção, proteção, recuperação e reabilitação da saúde, incluindo: saneamento básico e do meio ambiente, desde que associado diretamente ao controle de vetores ou a ações próprias de pequenas comunidades ou em nível domiciliar[174].

5.2.14 Serviços de Saneamento Básico

A Lei conceitua saneamento básico como[175]: conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

> a) abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;

---

[139] Artigos 25 a 29 da Lei Federal n. 12.305/2010.
[140] Artigo 30 da Lei Federal n. 12.305/2010.
[141] Lei Federal n. 8.078/1990. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. Nos termos da lei, consumidor é toda pessoa física ou jurídica que adquire ou utiliza produto ou serviço como destinatário final. Fornecedor é toda pessoa física ou jurídica, pública ou privada, nacional ou estrangeira, bem como os entes despersonalizados, que desenvolvem atividade de produção, montagem, criação, construção, transformação, importação, exportação, distribuição ou comercialização de produtos ou prestação de serviços.
[142] Artigo 2° da Lei Federal n. 8.078/90.
[143] Artigo 6° da Lei Federal n. 8.078/90.
[144] Artigo 22 da Lei Federal n. 8.078/90.
[145] Artigo 51 da Lei Federal n. 11.445/2007 c/c Artigo 26 do Decreto Federal 7.217/2010.
[146] Artigo 9°, V da Lei Federal n. 11.445/2005.
[147] Artigo 3°, IV da Lei Federal n. 11.445/07. Artigo 2°, VI do Decreto Federal n. 7.217/2010.
[148] Artigo 9° da Lei Federal n. 11.445/2005.
[149] Atendidas as disposições constantes no artigo 47 da Lei Federal n. 11.445/2007 e no artigo 34 do Decreto Federal n. 7.217/2010.
[150] Artigo 34, §6° do Decreto Federal n. 7.217/2010.
[151] Artigo 11, IV; §2°, V e Artigo 27 da Lei Federal n. 11.445/2007. Artigo 36 do Decreto Federal n. 7.217/2010.
[152] Artigo 11 da Lei Federal n. 11.445/2005.
[153] Artigo 11, §2° da Lei Federal n. 11.445/2005.
[154] Artigo 47, § 1°. As funções e competências dos órgãos colegiados a que se refere o caput deste artigo poderão ser exercidas por órgãos colegiados já existentes, com as devidas adaptações das leis que os criaram.
[155] Dispõe sobre a prestação, regulação, fiscalização e controle dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Estado do Tocantins, e dá outras providências.
[156] Artigo 21, § 1º e § 2º da Lei Estadual n. 1.017/1998.
[157] Dispõe sobre a política urbana do município de Palmas.
[158] Artigo 105 da Lei Municipal Complementar n. 155/2007.
[159] Artigo 106 da Lei Municipal Complementar n. 155/2007.
[160] Artigo 2º, IX da Lei Federal n. 11.445/2007.
[161] Artigos 9°, VI e 53 da Lei Federal n. 11.445/2007. Artigos 66 e 67 do Decreto Federal n. 7.217/2010.
[162] Artigo 53 da Lei Federal n. 11.445/2005.
[163] Artigo 8° da Lei Federal n. 12.305/2010
[164] Artigo 2º da Lei Federal n. 10.650/2003.
[165] Artigo 29 da Lei Federal n. 11.445/2005.
[166] Artigo 43 da Lei Federal n. 11.445/2005.
[167] Artigo 12, VI da Lei Municipal Complementar n. 155/2007. Dispõe sobre a política urbana do município de Palmas.
[168] Artigo 11, §1°, da Lei Federal n. 11.445/2005.
[169] Artigo 50 da Lei Federal n. 11.445/2005 eArtigo 26, § 2° do Decreto Federal 7.217/2010.
[170] Artigo 50 da Lei Federal n. 11.445/2005.
[171] Artigo 48 § 2º da Lei Complementar n. 155/2007.
[172] Dispõe sobre os índices que compõem o calculo da parcela do produto da arrecadaçãodo ICMS pertencente aos Municípios e adota outras providências.
[173] Artigo 1º, IV da No âmbito estadual a Lei n.1.323/2002.

b) esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;
c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos[176]: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;
d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

5.2.14.1 Princípios

Os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais:

I - universalização[177] do acesso;
II - integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;

[174] Artigo 6º e 7º, II da Lei Ordinária Municipal n. Lei n.1.626/2009 que estabelece normas de gestão e aplicação dos recursos do Fundo Municipal de Saúde.
[175] Artigo 3° da Lei Federal n. 11.445/2005.
[176] Para os efeitos da Lei, o serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos é composto pelas seguintes atividades: I - de coleta, transbordo e transporte dos resíduos relacionados na alínea c do inciso I do caput do art. 3o desta Lei; II - de triagem para fins de reúso ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e de disposição final dos resíduos relacionados na alínea c do inciso I do caput do art. 3 desta Lei; III - de varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana.
[177] Ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico. Artigo 3°, III da Lei Federal n. 11.445/07.

III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;
IV - disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;
VI - articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;
VII - eficiência e sustentabilidade econômica;
VIII - utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;
IX - transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;
X - controle social[178];
XI - segurança, qualidade e regularidade;
XII - integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.
XIII - adoção de medidas de fomento à moderação do consumo de água.

5.2.15 Normativa Relacionada à Prestação do Serviço de Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário

Consideram-se serviços públicos de abastecimento de água a sua distribuição mediante ligação predial, incluindo eventuais instrumentos de medição, bem como, quando vinculadas a esta finalidade, as seguintes atividades[179]: I-reservação de água bruta; II- captação; III - adução de água bruta; IV - tratamento de água; V-adução de água tratada; e VI-reservação de água tratada.

Ressalvadas as disposições em contrário das normas do titular, da entidade de regulação e de meio ambiente, toda edificação permanente urbana será conectada às redes públicas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário disponíveis e sujeita ao pagamento das tarifas e de outros preços públicos decorrentes da conexão e do uso desses serviços[180]. Na ausência de redes públicas de saneamento básico, serão admitidas soluções individuais de abastecimento de água e de afastamento e destinação final dos esgotos sanitários, observadas as normas editadas pela entidade reguladora e pelos órgãos responsáveis pelas políticas ambiental, sanitária e de recursos hídricos[181]. A instalação hidráulica predial ligada à rede pública de abastecimento de água não poderá ser também alimentada por outras fontes[182].

[178] Conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico. Artigo 3°, IV da Lei Federal n. 11.445/07.
[179] Artigo 4º do Decreto Federal n. 7.217/2010.
[180] Artigo 45 da Lei Federal n. 11.445/2005 c/c artigo 6º do Decreto Federal n. 7.217/2010.
[181] Artigo 45, § 1° da Lei Federal n. 11.445/2005.
[182] Artigo 45, § 2° da Lei Federal n. 11.445/2005 c/c artigo 7º do Decreto Federal n. 7.217/2010.

A Lei Estadual n. 1.017/1998 disciplina a prestação dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário no Estado do Tocantins e estabelece as condições gerais para a regulação e controle desses serviços, cujas finalidades são[183]:

I - atender às necessidades da vida e do bem-estar da população;
II - preservar a saúde pública e o meio ambiente, especialmente os recursos hídricos;
III - viabilizar o desenvolvimento social e econômico.

Os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário são considerados serviços públicos essenciais, tendo como principais objetivos[184]:

I - garantir a universalização do atendimento, promovendo a equidade no acesso aos serviços públicos de água e de esgotamento sanitário;
II - assegurar a qualidade dos serviços e a satisfação dos usuários;
III - atrair recursos para investimentos na implantação, expansão e na melhoria dos serviços;
IV - estimular a eficiência e a auto sustentação financeira dos serviços, bem como a redução dos seus custos;
V - regular e controlar a prestação dos serviços de água e de esgotamento sanitário;
VI - disciplinar a aplicação dos subsídios provenientes do Estado ao investimento e ao atendimento dos consumidores de baixa renda.

No desempenho de sua competência, deverá o titular dos serviços públicos de água e de esgotamento sanitário[185]:

I - formular as políticas de abastecimento de água e esgotamento sanitário;
II - definir, na forma desta Lei, como os serviços serão prestados;
III - proceder à outorga, concessão ou permissão dos serviços;
IV - formalizar os respectivos instrumentos contratuais de delegação;
V - avaliar as necessidades de expansão dos serviços para o atendimento das demandas atual e futura;
VI - definir, quando necessário, os subsídios para o atendimento aos usuários residenciais que não tenham renda suficiente para garantir o pagamento integral do custo dos serviços, no nível do consumo essencial de água;
VII - estabelecer os padrões de qualidade para a prestação de serviços, observado o disposto na presente lei;
VIII - instituir os instrumentos requeridos para a regulação, controle e fiscalização da prestação dos serviços;
IX - observar o processo de regulação e controle sobre a prestação dos serviços, definidos nos competentes instrumentos legais;
X - por indicação e observadas as normas legais, intervir e retomar a administração e a operação dos serviços delegados, quando necessário para preservar a prestação dos serviços e o interesse público;

[183] Artigo 1º da Lei Estadual n. 1.017/1998.
[184] Artigo 2º da Lei Estadual n. 1.017/1998.
[185] Artigo 3º da Lei Estadual n. 1.017/1998.

O titular dos serviços definirá a política pública de abastecimento de água e esgotamento sanitário, observando os seguintes princípios[186]:

I - garantia da prestação contínua e ininterrupta dos serviços a toda a população, independentemente do seu nível social ou econômico;
II - atendimento prioritário das necessidades de abastecimento de água e esgotamento sanitário nas áreas de risco sanitário;
III - integração com as ações de proteção e de desenvolvimento dos recursos hídricos e do meio ambiente;
IV - melhoria contínua da qualidade e da eficiência da prestação dos serviços;
V - estímulo à competição pelo mercado entre operadores e limitação dos riscos decorrentes do monopólio;
VI - equilíbrio econômico e financeiro da prestação dos serviços.

As condições essenciais de administração, operação e expansão dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário serão definidos em planos de ação, com objetivos e metas temporais fixadas, abrangendo[187]:

I - a definição das metas e das prioridades na prestação dos serviços;
II - a indicação das estratégias gerais para a resolução dos problemas e para o atingimento das metas definidas;
III - as estimativas dos recursos que serão mobilizados no período e as alternativas para o financiamento dos investimentos e seu retorno posterior;
IV - as formas de participação do poder público, através de subsídios, para o atendimento de segmentos populacionais de baixa renda e/ou onde se demonstrar a impossibilidade de retorno dos custos pela receita tarifária;
V - a forma de monitoramento e de ajustes na execução do plano.

Os serviços de água e de esgotamento sanitário poderão ser prestados[188]:

I - pelo poder público competente;
II - por entidades privadas, mediante concessão ou permissão:
III - Pelo Estado, com cooperação com os municípios, mediante convênio de vigência não inferior a dois anos.

Todas as formas de prestação dos serviços de água e de esgotamento sanitário, e todos os seus agentes executores, estarão submetidos às condições estabelecidas nos instrumentos de regulação e controle, na forma definida nesta Lei[189].

Constituem competência e obrigações dos prestadores de serviços[190]:

I - prestar os serviços, de acordo com as condições estabelecidas nas normas e

[186] Artigo 4º da Lei Estadual n. 1.017/1998.
[187] Artigo 6º da Lei Estadual n. 1.017/1998.
[188] Artigo 7º da Lei Estadual n. 1.017/1998.
[189] Artigo 10 da Lei Estadual n. 1.017/1998.
[190] Artigo 15 da Lei Estadual n. 1.017/1998.

regulamentos pertinentes e nos instrumentos de delegação;
II - garantir o atendimento dos padrões estabelecidos para a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário;
III - elaborar e apresentar à entidade reguladora os planos de exploração dos serviços, definindo as estratégias de operação, a previsão das expansões e os recursos previstos para investimento;
IV - elaborar e apresentar para aprovação da entidade reguladora o Manual de Prestação de Serviços e de Atendimento ao Consumidor;
V - administrar, operar e manter os sistemas de água e esgotamento sanitário, de modo a garantir o atendimento dos objetivos gerais de prestação dos serviços, os padrões de qualidade, a preservação dos bens consignados à prestação dos serviços e níveis eficientes de custo;
VI - realizar os investimentos requeridos para a execução dos planos de expansão, para a manutenção dos sistemas e para a qualidade da prestação dos serviços;
VII - publicar, com a periodicidade e a forma definidas pela entidade reguladora, as informações gerais e específicas sobre a prestação dos serviços, envolvendo a qualidade e custo do atendimento, ocorrências operacionais relevantes, investimentos realizados e outras informações para o conhecimento geral da evolução dos serviços prestados;
VIII - atender aos pedidos de informações e de esclarecimentos solicitados pela entidade reguladora, relativamente a todos e quaisquer aspectos relacionados com a prestação dos serviços;
IX - promover as ações comerciais necessárias para as ligações dos usuários aos sistemas, medição dos volumes consumidos e faturamento dos serviços prestados;
X - cobrar dos usuários os serviços faturados, impondo sanções aos inadimplentes, observadas as condições estabelecidas nos regulamentos e normas para esses procedimentos;
XI - propor à entidade reguladora mudanças e ajustes nos planos de expansão e investimentos, com base na experiência de operação dos sistemas e nas tendências verificadas na expansão física e demográfica de sua área de atuação;
XII - apresentar ao órgão responsável pela regulação e controle de saneamento no Estado suas análises e pedidos de reajustes ou revisões tarifárias;
XIII - realizar fiscalizações e auditorias nas instalações e formas de utilização dos serviços pelos usuários, orientando-os para mudanças e/ou impondo as devidas sanções.

A regulação da qualidade dos serviços deverá ter como objetivos a melhoria contínua dos serviços prestados e a garantia da observância dos parâmetros de qualidade definidos[191]. A inobservância dos padrões de qualidade implicará a imposição de sanções ao prestador dos serviços, na forma da Lei e do contrato.
O titular deverá fixar os níveis mínimos de serviços a serem observados pelos prestadores, através de instrumento que constitua parte integrante dos contratos de concessão, permissão ou outra forma de obrigação, dispondo pelo menos sobre[192]:

[191] Artigo 25 da Lei Estadual n. 1.017/1998.
[192] Artigo 26 da Lei Estadual n. 1.017/1998.

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

I - cobertura dos serviços;
II - qualidade da água distribuída, observadas as disposições da norma federal pertinente;
III - pressão da água na rede de distribuição;
IV - continuidade e interrupções no abastecimento de água;
V - padrão de lançamento na rede coletora de esgotamento sanitário;
VI - controle de extravasamento nas redes de esgotamento sanitário;
VII - tratamento dos esgotamentos sanitários e qualidade do efluente para deposição final;
VIII - atendimento aos usuários.

Os parâmetros mínimos para a potabilidade da água serão estabelecidos pela União[193]. Os órgãos e entidades responsáveis pela operação dos sistemas de abastecimento público de água deverão adotar normas e o padrão de potabilidade da água estabelecidos pelos Ministérios da Saúde e complementados pelo Estado do Tocantins[194]. A Portaria MINISTÉRIO DA SAÚDE n. 2.914 de 12 de dezembro de 2011 apresenta disposições gerais, conceitos e definições, estabelece competências e responsabilidades, exigências e soluções aplicáveis aos sistemas alternativas coletivas aos sistemas de abastecimento de água para consumo humano, padrões de potabilidade, dentre outras regulamentações.

Na esfera municipal a gestão do abastecimento de água deve obedecer às Leis de proteção dos mananciais e contemplar uma visão conservacionista da sua bacia, sendo a concessionária e os atores sociais impactantes co-responsáveis pela sua manutenção, conservação e recuperação[195]. O município buscará parcerias com os municípios que integram a bacia do Rio Tocantins, para a elaboração de um programa de conservação da qualidade da água do lago[196] das microbacias de todos os corpos d´água do município[197].

A captação de água, superficial ou subterrânea, deverá atender aos requisitos estabelecidos pela legislação específica, sem prejuízo às demais exigências legais, a critério técnico da AMATUR[198]. As atividades efetivas ou potencialmente poluidoras ou degradadoras e de captação de água, implementarão programas de monitoramento de efluentes e da qualidade ambiental em suas áreas de influência, previamente estabelecidos ou aprovados pela AMATUR, integrando tais programas o Sistema Municipal de Informações e Cadastros Ambientais - SICA[199]. A coleta e análise dos efluentes líquidos deverão ser baseadas em metodologias aprovadas pela AMATUR. Todas as avaliações relacionadas aos lançamentos de efluentes líquidos deverão ser feitas para as condições de dispersão mais desfavoráveis, sempre incluída a previsão de margens de segurança. Os técnicos da AMATUR terão acesso a todas as fases do monitoramento que se refere o caput deste artigo, incluindo procedimentos laboratoriais.

[193] Artigo 43, parágrafo único da Lei Federal n. 11.445/2007.Artigo 5º do Decreto Federal n. 7.217/2010. O Ministério da Saúde definirá os parâmetros e padrões de potabilidade da água, bem como estabelecerá os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano.
[194] Artigo 21 da Lei Estadual n. 261/1991.
[195] Artigo 52 da Lei Municipal Complementar n. 155/2007. Dispõe sobre a política urbana do município de Palmas.
[196] Artigo 51 da Lei Municipal Complementar n. 155/2007. Dispõe sobre a política urbana do município de Palmas.
[197] Artigo 53 da Lei Municipal Complementar n. 155/2007. Dispõe sobre a política urbana do município de Palmas.
[198] Artigo 90 da Lei Municipal Complementar n. 1.011/2001. Dispõe sobre a Política Ambiental, equilíbrio ecológico, preservação e recuperação do meio ambiente.
[199] Artigo 91 da Lei Municipal Complementar n. 1.011/2001. Dispõe sobre a Política Ambiental, equilíbrio ecológico, preservação e recuperação do meio ambiente.

5.2.16 Medição Residencial

A Lei Ordinária Municipal n. 1.245/2003[200] obriga a instalação de medidores individuais de consumo de água em todas as edificações ou conjunto de edificações, construídas a partir da vigência da presente Lei, sob a forma de unidades isoladas entre si, destinadas a fins residenciais ou não residenciais no município de Palmas. Os hidrômetros deverão ser instalados em local de fácil acesso de forma a facilitar a medição pela concessionária de água e esgoto.

5.2.16.1 Hidrantes

A Lei Ordinária Municipal n. 1.145/2002[201] dispõe que à concessionária local dos serviços de águas e esgotos do Município de Palmas, qualquer que seja a sua denominação, é atribuída a obrigação e a competência para a instalação, a substituição e a manutenção dos hidrantes urbanos neste Município, podendo atuar em conjunto com outros órgãos para o alcance dos seus objetivos. Os hidrantes serão de colunas, na cor amarela, conforme especificações contidas nas normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, os quais serão instalados externamente na rede pública de distribuição de água, localizados em logradouros públicos, preferencialmente nas esquinas das vias públicas e no meio das quadras, destinados ao suprimento de emergência de água para as viaturas do Corpo de Bombeiros Militar, no combate ao incêndio[202].A empresa concessionária dos serviços de água e esgoto da Capital, terá um prazo de até 12 (doze) meses, para providenciar as instalações dos hidrantes, em pontos prioritários, de conformidade com o projeto a ser elaborado pelo Corpo de Bombeiros Militar, sediado nesta Capital[203].

5.2.16.2 Dos Esgotos Sanitários

Consideram-se serviços públicos de esgotamento sanitário os serviços constituídos por uma ou mais das seguintes atividades[204]: I-coleta, inclusive ligação predial, dos esgotos sanitários; II - transporte dos esgotos sanitários; III-tratamento dos esgotos sanitários; e IV -disposição final dos esgotos sanitários e dos lodos originários da operação de unidades de tratamento coletivas ou individuais, inclusive fossas sépticas.

No âmbito estadual, dispõe a lei que os esgotos sanitários deverão ser coletados, tratados a receber destinação adequada de forma a se evitar contaminação de qualquer natureza[205]. Nas zonas urbanas serão instalados, pelo Poder Público, diretamente ou em regime de concessão, estações de tratamento, elevatórias, rede coletora e emissários de esgotos sanitários ou outros sistemas de tratamento comprovadamente eficazes[206]. É obrigatória a existência de instalações sanitárias nas edificações e asua

[200] Dispõe sobre a obrigatoriedade de medição individualizada de água em edificações sob forma de unidades isoladas.
[201] Dispõe sobre projetos de instalação, quantidade e manutenção dos hidrantes urbanos no município de Palmas.
[202] Artigo 2º da Lei Ordinária Municipal n. 1.145/2002.
[203] Artigo 3º da Lei Ordinária Municipal n. 1.145/2002.
[204] Artigo 9º do Decreto Federal n. 7.217/2010.
[205] Artigo 25 da Lei Estadual n. 261/1991.
[206] Artigo 26 da Lei Estadual n. 261/1991.

ligação à rede pública coletora[207].

§ 1º. Quando não existir rede coletora de esgotos, as medidas adequadas ficam sujeitas à aprovação da Naturatins, sem prejuízo das de outros órgãos, que fiscalizará a sua execução e manutenção, sendo vedado o lançamento de esgotos "in natura" a céu aberto ou na rede de água pluviais.
§ 2º. É proibida a instalação de rede de esgotos sem a correspondente estação de tratamento.

Na esfera municipal, dispõe a lei que é vedado no Município o lançamento de esgoto *in natura*, em corpos d`água[208]. Toda edificação fica obrigada a ligar o esgoto doméstico, no sistema público de esgotamento sanitário, quando da sua existência[209].

Os critérios e padrões estabelecidos em legislação deverão ser atendidos, também, por etapas ou áreas específicas do processo de produção ou geração de efluentes, de forma a impedir a sua diluição e assegurar a redução das cargas poluidoras totais[210]. Os lançamentos de efluentes líquidos não poderão conferir aos corpos receptores características em desacordo com os critérios e padrões de qualidade de água em vigor, ou que criem obstáculos ao trânsito de espécies migratórias, exceto na zona de mistura[211]. Serão consideradas, de acordo com o corpo receptor, com critérios estabelecidos pela AMATUR, ouvindo o CMA, as áreas de mistura fora dos padrões de qualidade[212].

Dispõe ainda o Plano Diretor de Palmas, que o município definirá as prioridades quanto **à implantação das redes coletoras de esgotamento** sanitário e estabelecerá o direito de preempção sobre as áreas necessárias para expansão das estações de tratamento de esgoto[213].

5.2.16.3 Resíduos Sólidos

A legislação federal relacionada ao tema estabelece que na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deverá ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos[214].
São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa[215], mediante retorno dos

[207] Artigo 27 da Lei Estadual n. 261/1991.
[208] Artigo 108, Ida Lei Municipal Complementar n. 1.011/2001. Dispõe sobre a Política Ambiental, equilíbrio ecológico, preservação e recuperação do meio ambiente.
[209] Artigo 85 da Lei Municipal Complementar n. 1.011/2001. Dispõe sobre a Política Ambiental, equilíbrio ecológico, preservação e recuperação do meio ambiente.
[210] Artigo 87 da Lei Municipal Complementar n. 1.011/2001. Dispõe sobre a Política Ambiental, equilíbrio ecológico, preservação e recuperação do meio ambiente.
[211] Artigo 88 da Lei Municipal Complementar n. 1.011/2001. Dispõe sobre a Política Ambiental, equilíbrio ecológico, preservação e recuperação do meio ambiente.
[212] Artigo 89 da Lei Municipal Complementar n. 1.011/2001. Dispõe sobre a Política Ambiental, equilíbrio ecológico, preservação e recuperação do meio ambiente.
[213] Artigo 56 da Lei Municipal Complementar n. 155/2007. Dispõe sobre a política urbana do município de Palmas.
[214] Artigo 9° da Lei Federal n. 10.305/2007 e artigo 35 do Decreto Federal n. 7.404/2010.
[215] Artigo 3°, XII da Lei Federal n. 12.305/2010. Logísitca Reversa é oinstrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada

produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de[216]:

I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;
II - pilhas e baterias;
III - pneus;
IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

No âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, cabe ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, observado, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos[217]:

I - adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
II - estabelecer sistema de coleta seletiva;
III - articular com os agentes econômicos e sociais medidas para viabilizar o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
IV - realizar as atividades definidas por acordo setorial ou termo de compromisso na forma do § 7o do art. 33, mediante a devida remuneração pelo setor empresarial;
V - implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido;
VI - dar disposição final ambientalmente adequada aos resíduos e rejeitos oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

São proibidas as seguintes formas de destinação ou disposição final de resíduos sólidos ou rejeitos[218]:

I - lançamento em praias, no mar ou em quaisquer corpos hídricos;
II - lançamento in natura a céu aberto, excetuados os resíduos de mineração;
III - queima a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para essa finalidade;
IV - outras formas vedadas pelo poder público.

Conforme a Lei Estadual n. 261/1991[219], a coleta, transporte, tratamento e disposição final do lixo processar-se-ão em condições que não tragam malefícios ou inconveniência à saúde, ao bem-estar público ou ao meio ambiente.

§ 1. Fica expressamente proibido:

[216] Artigo 33 da Lei Federal n. 12.305/2010.
[217] Artigo 36 da Lei Federal n. 12.305/2010.
[218] Artigo 46 da Lei Federal n. 12.305/2010.
[219] Dispõe sobre a Política Ambiental do Estado do Tocantins e dá outras providências.

I - deposição de lixo em locais inapropriados, em áreas urbanas ou rurais;
II - a incineração e a disposição final de lixo a céu aberto;
III - a utilização de lixo "in natura" para alimentação de animais e adubação orgânica;
IV - lançamento de lixo em água de superfície, sistemas de drenagem de águas pluviais, poços, cacimbas e áreas erodidas.
§ 2º. É obrigatória a incineração do lixo hospitalar, bem como sua adequada coleta e transporte, sempre obedecidas as normas técnicas pertinentes.
§ 3º. A Naturatins poderá estabelecer zonas urbanas onde a seleção do lixo deverá ser necessariamente efetuada em nível domiciliar.
§ 4º. A Naturatins promoverá, diretamente ou em regime de concessão, a instalação de unidade de tratamento de lixo Usinas de Compostagens aos centros urbanos que comportem tais unidades.

Na esfera municipal, a Lei Orgânica do Município de Palmas dispõe sobre o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, orientando que para assegurar a efetividade desse direito, compete ao Poder Público municipal, no que couber, o seguinte[220]:

§ 4º - fiscalizar e controlar o destino do lixo do município, multando as pessoas físicas e jurídicas que depositarem lixos em logradouros públicos ou em lotes baldios;
§ 5º - dar destinação ecologicamente correta ao lixo industrial e hospitalar;
§ 6º - o município promoverá a coleta seletiva do lixo, e a divulgação de informação necessárias a conscientização da população;

A Lei Municipal Complementar n. 155/2007 que dispõe sobre a política urbana do município de Palmas determina que o município instituirá um Plano Municipal de Resíduos Sólidos contendo no mínimo os seguintes itens[221]:

I - diagnóstico de avaliação das condições socioambientais onde constem os indicadores sanitários, epidemiológicos e ambientais;
II - as metas e diretrizes para um programa de gestão dos resíduos sólidos;
III - definição dos recursos financeiros;
IV - fonte de financiamento e aplicações;

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

V - caracterização e quantificação dos recursos humanos, materiais, tecnológicos, institucionais e administrativos, necessários à sua implantação;
VI - localização dos centros de recepção de lixo e material reciclável, bem como incentivo à criação de indústrias de reciclagem de lixo e outras formas de aproveitamento;
VII - destinação de áreas para deposição específica de resíduos da construção civil, com incentivo à implantação de usinas de reciclagem desse material e técnicas alternativas de seu uso;
VIII - a comunicação social educativa como elemento integrante e fundamental deste plano.
Parágrafo Único - O município implantará, no prazo máximo de 1 (um) ano, a Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos.

[220] Artigo 182 da Lei Orgânica do Município de Palmas.
[221] Artigo 50 da Lei Municipal Complementar n. 155/2007

A Lei Municipal Complementar n. 1.011/2001 que dispõe sobre a Política Ambiental, equilíbrio ecológico, preservação e recuperação do meio ambiente orienta que o Município deverá implantar adequado sistema de coleta, tratamento e destinação dos resíduos sólidos urbanos, incluindo coleta seletiva, segregação, reciclagem, compostagem e outras técnicas que promovam a redução do volume total dos resíduos sólidos gerados[222]. Também, que a disposição de quaisquer resíduos no solo e subsolo, sejam líquidos, gasosos ou sólidos, só será permitida mediante comprovação de sua degradabilidade e da capacidade do solo de autodepurar-se levando-se em conta os seguintes aspectos[223]:

I - capacidade de percolação;
II - garantia de não contaminação dos aquíferos subterrâneos;
III - limitação e controle da área afetada;
IV - reversibilidade dos efeitos negativos.

A Lei Ordinária Municipal n. 1.165/2002 institui a coleta seletiva de lixo[224] no Município de Palmas determinando o Poder Executivo a promover o aproveitamento do lixo coletado na cidade e nos distritos de Palmas, estabelecendo-se a Coleta Seletiva de Lixo conforme especificações[225]:

I - lixo orgânico, para transformação em fertilizantes;
II - lixo reciclável, para encaminhamentos às indústrias de reciclagem;
III - resíduos da construção civil, para utilização em pavimentação e construção de encostas, produção de areia, pedriscos e brita, fabricação de blocos, bloquetes e canaletas de concreto que serão utilizados na construção de casa populares no Município.

A Coleta Seletiva de Lixo deverá ser feita observando-se os princípios da redução, reutilização e reciclagem, com funcionamento de Pontos de Entrega Voluntárias de Materiais recicláveis instalados em pontos da cidade[226], tais como: shopping`s; escolas; supermercados; igrejas; órgãos públicos; universidades; áreas reservadas; parques; postos de combustíveis; orla do Rio Tocantins.
Para assegurar a efetivação da Coleta Seletiva de Lixo, serão utilizadas técnicas genericamente classificada em[227]:

I - acondicionamentos seletivos na fonte geradora;
II - centros de triagem;
III - unidades de tratamento de lixo;
IV - encaminhamentos às indústrias recicladoras através de venda direta ou via intermediária.
§ 1º As unidades de tratamento do lixo serão operadas por cooperativas, associações ou outras entidades do terceiro setor ligadas a trabalhadores de coleta de recicláveis de Palmas.
§ 2º Para a organização de cada unidade de tratamento de lixo, será realizado, com antecedência, treinamento de todo grupo envolvido no processo, objetivando dotá-lo de

[222] Artigo 94 Lei Municipal Complementar n. 1.011/2001.
[223] Artigo 95 Lei Municipal Complementar n. 1.011/2001.

[224] Artigo 2º. Entende-se por Coleta Seletiva de Lixo a separação do lixo orgânico do lixo inorgânico.
[225] Artigo 1º da Lei Ordinária Municipal n. 1.165/2002.
[226] Artigo 3º da Lei Ordinária Municipal n. 1.165/2002.
[227] Artigo 6º da Lei Ordinária Municipal n. 1.165/2002.

informações sobre matérias-primas com as quais irão lidar e os aspectos de sua comercialização.
§ 3º O Poder Executivo Municipal fará o acompanhamento de cada uma dessas unidades.

A Lei Ordinária Municipal n. 700/1997 dispõe sobre a obrigatoriedade da embalagem do lixo para coleta em Palmas e dá outras providências. Fica obrigatório aos moradores do Município de Palmas, a utilização da embalagem plástica para recolhimento de lixo, que posteriormente deverá ser depositado para coleta em vasilhames que obedeçam as conformidades impostas pelo Código de Postura da Capital. O disposto na presente Lei abrangerá tanto as áreas residenciais e comerciais, como também a Órgãos e Empresas Públicas, escolas públicas e privadas, e ainda diversões itinerantes como circos, rodeios, shows artísticos, etc.

A Lei Ordinária Municipal n. 1.658/2009 proíbe a utilização de embalagens e sacolas plásticas nos estabelecimentos comerciais do município de Palmas, exceto as sacolas biodegradáveis e oxibiodegradáveis estabelecendo um prazo de 24 (vinte e quatro) meses após a sua publicação para se adequarem[228].

5.2.17 Drenagem Urbana

A Lei Municipal Complementar n. 155/2007 apresenta diretrizes mínimas a serem empregadas na Drenagem Urbana[229] e na pavimentação:

I - utilizar na drenagem urbana, técnicas de conservação de solos e águas, reduzindo a erosão e aumentando a infiltração de água no solo;
II - nas obras de arte das travessias de corpos d´água, dentro do município, deverão ser contempladas soluções para a travessia de animais silvestres;
III - implantar a macrodrenagem nas avenidas, de forma gradativa e racional, utilizando como critérios: a densidade populacional das áreas, os riscos ambientais e os riscos à saúde pública;
IV - incentivar e priorizar o uso e ocupação do solo nas bacias onde já exista macrodrenagem implantada;
V - incentivar a pesquisa e adoção de tecnologias de projetos e métodos construtivos e alternativos com critérios de racionalidade técnica e econômica.
São diretrizes mínimas de pavimentação[230]:
I - a execução da pavimentação deverá ser precedida pela drenagem;
II - incentivar a utilização de pavimentação permeável e que absorva, o mínimo possível, a radiação solar;

[228] Decreto Municipal n. 219/2011. Regulamenta a Lei n. 1.658/2009, que proíbe a utilização de embalagens e sacolas plásticas nos estabelecimentos comerciais na cidade de Palmas, na forma que especifica. Artigo 2º. É vedada a utilização de saco plástico de lixo e de sacola plástica para acondicionamento, empacotamento, armazenamento ou transporte de resíduos ou produtos comercializados ou fornecidos, ainda que gratuitamente, em estabelecimentos comerciais situados ou em funcionamento, ainda que temporário, no território do Município.
Parágrafo único. A vedação não se aplica ao acondicionamento, empacotamento, armazenamento ou transporte realizados por pessoa física fora dos estabelecimentos privados, órgãos ou entidades públicas, em caráter privado e sem fins lucrativos.
[229] Artigo57 da Lei Municipal Complementar n. 155/2007. Dispõe sobre a política urbana do município de Palmas.
[230] Artigo58 da Lei Municipal Complementar n. 155/2007. Dispõe sobre a política urbana do município de Palmas.

III - estabelecer como critérios de prioridade para implantação da pavimentação: o fluxo, a densidade das áreas lindeiras e o interesse público.

No termos da Lei Municipal ambiental, a critério da AMATUR, as atividades efetivas ou potencialmente poluidoras deverão implantar bacias de acumulação ou outro sistema com capacidade para as águas de drenagem, de forma a assegurar o seu tratamento adequado[231].

§ 1º - O disposto no caput deste artigo aplica-se às águas de drenagem correspondentes à precipitação de um período inicial de chuvas a ser definido em função das concentrações e das cargas de poluentes.
§ 2º - A exigência da implantação de bacias de acumulação poderá estender-se às águas eventualmente utilizadas no controle de incêndios.

O Código Municipal de Posturas do Município de Palmas[232] dispõe que não é permitido que as canalizações de esgotos sanitários recebam, direta ou indiretamente e sob qualquer pretexto, águas pluviais ou resultantes de drenagem[233].

§ 1º - Para recepção e encaminhamento das águas pluviais, quer dos pátios ou quintais ou quer dos telhados,bem como das águas de drenagem, cada edificação deverá ter obrigatoriamente, canalização independente, que despejará estas águas nas sarjetas dos logradouros públicos.
§ 2º - O regime de escoamento das águas pluviais deverá ser regulados sem que ocorram ou se prevejam estagnações ou deficiência de qualquer natureza.
§ 3º - Constitui infração ao presente artigo a simples possibilidade de utilização do sistema predial de esgotos sanitários para escoamento de águas pluviais, ainda que esta utilização não esteja sendo efetivamente aproveitada.

Compete à Prefeitura controlar a poluição do ar e da água, bem como de controlar os despejos industriais. Quando da implantação de estabelecimentos industriais no Município, a Prefeitura deverá exigir a adoção de providências que impeçam a captação de água, e ejeção de detritos e de águas residuais e a poluição do ar prejudiciais ao estado sanitário da poluição[234].
No controle da poluição de águas, a Prefeitura deverá tomar as seguintes providências[235]:

I - promover a coleta de amostras de águas destinadas ao controle físico, químico, bacteriológico e biológico das mesmas;
II - promover a realização de estudos sobre a poluição de águas objetivando o estabelecimento de medidas para solucionar cada caso.

No controle dos despejos industriais a Prefeitura deverá adotar as seguintes medidas[236]:

[231] Artigo 92 da Lei Municipal Complementar n. 1.011/2001. Dispõe sobre a Política Ambiental, equilíbrio ecológico, preservação e recuperação do meio ambiente.
[232] Lei Ordinária Municipal n. 371/1992. Institui o Código Municipal de Posturas do Município de Palmas e dá outras providências.
[233] Artigo 27 da Lei Ordinária Municipal n. 371/1992.
[234] Artigo 139 da Lei Ordinária Municipal n. 371/1992.
[235] Artigo 141 da Lei Ordinária Municipal n. 371/1992.
[236] Artigo 142 da Lei Ordinária Municipal n. 371/1992.

I - cadastrar as indústrias cujos despejos devem ser controlados;
II - realizar inspeção local das industrias no que concerne aos despejos;
III - promover estudos qualitativos e quantitativos dos despejos industriais;
IV - indicar os limites de tolerância para qualidade dos despejos industriais a serem admitidos na rede pública de esgotos ou nos cursos de água.

Os responsáveis pelos estabelecimentos industriais deverão dar aos resíduos tratamento e destino que os tornem inócuos aos empregados e a coletividade[237].

§ 1º - os resíduos industriais sólidos deverão ser submetidos a tratamento antes de incinerados, enterrados ou removidos.
§ 2º - o lançamento de resíduos industriais líquidos nos cursos de água, depende de permissão da autoridade sanitária competente, a qual fixará o teor máximo de materiais poluidores admissíveis no efluente.

Artigo 145. É proibido depositar ou descarregar qualquer espécie de lixo, inclusive resíduos industriais, em terrenos localizados nas áreas urbanas e de expansão urbana deste Município, mesmo que os referidos terrenos não estejam devidamente fechados.

Artigo 146.Todo terreno deverá ser convenientemente preparado para dar fácil escoamento às águas pluviais e para ser protegido contra as águas de infiltração.

§ 1º - as exigências do presente artigo poderão ser atendidas por um dos seguintes meios:
a) por absorção natural do terreno;
b) pelo encaminhamento adequado das águas para vala ou curso de água que passe nas imediações;
c) pela canalização adequada das águas para sarjeta ou valeta do logradouro.
§ 2º - o encaminhamento das águas para a vala ou curso de água para sarjeta ou valeta. será feita através de canalização subterrâneas.

Quando existir galeria de água pluviais no logradouro, o encaminhamento das águas pluviais e de infiltração do terreno, poderá ser feito para a referida galeria por meio de canalização sob o passeio, caso o órgão competente da Prefeitura julgue conveniente[238].

Não existindo galerias de águas pluviais no logradouro poderá ser feita a canalização das águas pluviais e de infiltração do terreno para a sarjeta ou valeta do referido logradouro, caso órgão competentes da Prefeitura julgue conveniente. Quando a galeria de águas pluviais for construída no logradouro, o órgão competente da Prefeitura poderá exigir a ligação do ramal privativo à galeria[239].

Nos terrenos por onde passaram rios, riachos, córregos, valas, bem como nos fundos de valas, as construções a serem levantadas deverão ficar em relação às respectivas bordas a distância que forem

[237] Artigo 143 da Lei Ordinária Municipal n. 371/1992.
[238] Artigo 147 da Lei Ordinária Municipal n. 371/1992.
[239] Artigo 148 da Lei Ordinária Municipal n. 371/1992.

determinadas pela lei do Plano Diretor Físico deste Município[240]. Mesmo existindo projeto em estudo ou oficialmente aprovado, correspondente a desvio, supressão ou derivação de águas e sua condução por logradouros públicos, só poderão ser suprimidas ou interceptadas valas, galerias, cursos de água ou canais existentes depois de construído o correspondente sistema de galerias coletoras e de dado destino adequado às águas remanescentes do talvegue natural abandonado, bem como dos despejos domésticos, sempre a juízo do órgão competente da Prefeitura[241].

5.3 Sistema de Informação Geográfica do PMSB

A intensa expansão urbana exige que a sociedade e seu gestor público, ampliem constantemente seus conhecimentos sobre a estrutura organizacional da cidade, visando o armazenamento e processamento do maior número de informações para a tomada de decisão na gestão compartilhada.

Entre as tecnologias utilizadas em estudos urbanos, encontra-se o Geoprocessamento, onde neste, destacam-se os Sistemas de Informação Geográfica (SIG[242]). O SIG pode ser visto como uma poderosa ferramenta de auxílio para a gestão de um Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), destinada a

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

entrada, armazenamento, manipulação, análise e visualização de dados geográficos ou espaciais. Trata-se de um sistema que engloba diversos programas, procedimentos e módulos, ou subsistemas, inteirados e projetados para dar suporte ao armazenamento, processamento, análise, modelagem e exibição de dados e/ou informações espaciais, constituídas numa única base de dados[243]. Em outras palavras, pode ser considerado como um arranjo de entidades digitais, onde as entidades são elementos ou objetos que se relacionam com seus atributos, fornecendo um significado à unidade estudada.

O SIG tem entre as suas finalidades o apoio a tomada de decisão, dando uma visão completa de um determinado problema espacial, aumentando consideravelmente as chances de sucesso de uma ação. Em um SIG, cada tema inserido no banco de dados passa a ser visualizado como uma camada de informação, e, por estar integrado ao um sistema, o cruzamento entre os temas pode ser realizado de forma simplificada por meio de sua localização espacial.

[240] Artigo 160 da Lei Ordinária Municipal n. 371/1992.
[241] Artigo 161 da Lei Ordinária Municipal n. 371/1992.
[242] Em inglês GIS (GeographicInformation System)
[243] Do Inglês Geodatabase (GDB)

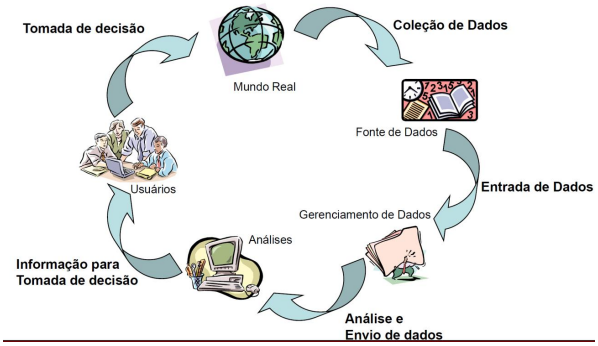


Figura 5.3-I: O ciclo do SIG

Dessa forma, o SIG permite incontáveis aplicações em diversas áreas de conhecimento em que a questão espacial seja importante para tomada de decisão. Portanto, se enquadra perfeitamente nos segmentos da administração pública onde o gestor busca o aperfeiçoamento do gerenciamento do seu território.

5.3.1 O Uso e aplicação de um SIG

Conforme colocado anteriormente, o uso de um SIG é de extrema importância para o auxílio na tomada de decisão, sobretudo em projetos como esse, aqui apresentado, que possui alvos bem distribuídos no espaço e demandam de avaliação e análise do território em sua amplitude. Podemos utilizar como um exemplo, a importância do conhecimento sobre a localização exata de uma tubulação que compõe a rede de abastecimento de água da cidade, para que seja realizado uma obra que requeira escavação; o conhecimento da densidade demográfica em determinadas regiões da cidade, para o correto dimensionamento de uma rede coletora de esgoto; a possibilidade de avaliar uma rota de coleta de resíduos sólidos; ou ainda o mapeamento dos pontos de alagamento da cidade.

São para casos como esses que o uso de um SIG torna-se indispensável no planejamento municipal. Além de poder identificar a localização de uma rede de abastecimento d'água é possível cruzar seus dados com outras informações, como tubulações de esgoto, redes de drenagem pluvial, redes elétricas, e ainda, conhecer os valores de vazão de cada trecho, o diâmetro da tubulação, a data em que foi realizada a última obra de manutenção ou qualquer outro atributo que seja pertinente manter cadastrado no sistema.

Para tanto, se faz necessário manter um Banco de Dados unificado e atualizado. Isso consiste no aglutinamento do maior número de informações em um único banco de dados.

Atualmente é comum encontrar, seja em órgãos públicos ou em empresas privadas, uma compartimentação das informações por setores de atuação. Muitas vezes, essa forma de organização de dados tende a ocupar mais espaço no servidor, devido a duplicação de arquivos, além de exigir, ainda, uma maior capacidade de processamento de dados, tornando essa uma outra razão para se adotar um SIG.

5.3.2 O SIG no Plano Municipal de Saneamento Básico de Palmas

O PMSB foi desenvolvido com base nos dados geoespaciais existentes, no qual foi possível fazer uma avaliação prévia das condições geoambientais da cidade, atentando para detalhes como relevo, hidrografia, limites das bacias de drenagem, arruamentos, redes coletoras de esgoto, rede de abastecimento de água, dentre outros.

No PMSB foram utilizadas as informações listadas nas **tabelas 5.3-I e 5.3-II**, obtidas junto a junto a Secretaria de Planejamento e Infraestrutura da Prefeitura Municipal de Palmas e SANEATINS.

Tabela 5.3-I: Arquivos obtidos através da SANEATINS

Nº	Nome do Arquivo	Escala / abrangência
1	Areas_Rurais_Palmas_MUB.shp	Bairro
2	BaciasHid_Palmas.shp	Município
3	Buritirana_URBANO_IBGE.shp	Bairro
4	clip_arruamento_Palmas.shp	Região Metropolitana
5	Coletor_e_Emissario_Exist_2017.shp	Região Metropolitana
6	Coletor_Existente_SUL.shp	Região Metropolitana
7	Coletor_Interceptor_Previsto.shp	Região Metropolitana
8	Coletor_Interceptor_Projeto.shp	Região Metropolitana
9	Coletor_N_identificado_1.shp	Região Metropolitana
10	Coletor_N_identificado_2.shp	Região Metropolitana
11	Coletor_POJETADO_SUL.shp	Região Metropolitana
12	Coletor_PREVISTO_SUL.shp	Região Metropolitana
13	Coletor_Tronco_Existente.shp	Região Metropolitana
14	CT_Buritirana.shp	Bairro
15	CT_Taquarussu.shp	Bairro
16	Densidade_RURAL.shp	Bairro
17	EE_sul_Rev2.shp	Região Metropolitana
18	EEE_2015.shp	Bairro
19	EEE_Centro_Palmas.shp	Região Metropolitana
20	EEE_Existente_2017.shp	Região Metropolitana
21	EEE_existentes.shp	Região Metropolitana
22	EEE_Taquarussu.shp	Bairro
23	EEE_Total.shp	Região Metropolitana
24	Emissario_Buritirana.shp	Bairro
25	Emissario_Taquarussu.shp	Bairro
26	Etapa_2013_2014.shp	Bairro
27	ETE_Aureny.shp	Bairro
28	ETE_Buritirana.shp	Bairro
29	ETE_Compacta.shp	Bairro
30	ETE_Prata.shp	Bairro
31	ETE_Taquarussu.shp	Bairro
32	ETE_Vila_Uniao.shp	Bairro
33	Hid_Buffer.shp	Região Metropolitana
34	Hid_Palmas_Expandido.shp	Região Metropolitana
35	Hidrografia_Palmas_TOTAL.shp	Município
36	L_Recalque_2013_2014.shp	Bairro
37	Limite_Area_Urbana_BURITIRANA.shp	Bairro
38	Limite_Area_Urbana_Palmas.shp	Região Metropolitana
39	Limite_Area_Urbana_TAQUARUSSU.shp	Bairro
40	Limite_Palmas_IBGE.shp	Região Metropolitana
41	Limite_Palmas_TOTAL.shp	Município
42	Localidades_Rurais_Ponto.shp	Bairro
43	Loteamentos_IntSocial.shp	Região Metropolitana
44	LR_Taquarussu.shp	Bairro
45	MUB_Buritirana_2.shp	Bairro
46	MUB_Buritirana_FINAL.shp	Bairro
47	MUB_Intersect.shp	Região Metropolitana
48	MUb_Lotes_MeioFio.shp	Região Metropolitana
49	MUB_Palmas_Ajustado.shp	Região Metropolitana
50	MUb_Quadras.shp	Região Metropolitana
51	MUB_Taquarussu.shp	Bairro
52	MUB_Taquarussu_FINAL.shp	Bairro
53	Palmas_RURAL_IBGE.shp	Município
54	Palmas_TOTAL_IBGE.shp	Município
55	Palmas_URBANO_IBGE.shp	Região Metropolitana
56	Prolongamento_de_Rede_2018.shp	Região Metropolitana
57	Quadras_Palmas.shp	Região Metropolitana
58	Quadras_Setor_Sul_Palmas.shp	Região Metropolitana
59	Recalque_SUL.shp	Região Metropolitana
60	Regiao_Sul_Rev2_Coletor Tronco_e_Emissario.shp	Região Metropolitana
61	Rodovias.shp	Município
62	SES_Geral.shp	Região Metropolitana
63	SES_Taquarussu_Rev2.shp	Bairro
64	Taquarussu_URBANO_IBGE.shp	Bairro

Tabela 5.3-II: Arquivos obtidos através da Secretaria de planejamento e Infraestrutura da Prefeitura Municipal de Palmas

Nº	Nome do Arquivo	Escala / Abrangência
1	curvas_vivel.shp	Região metropolitana
2	hidrografia.shp	Municipio
3	hidrografia_1_100.shp	Estadual
4	lotes.shp	Região metropolitana
5	quadras.shp	Região metropolitana
6	rede_viaria.shp	Região metropolitana
7	rotatorias.shp	Região metropolitana
8	UC.shp	Região metropolitana

Baseados nesses dados, revelou-se a importância de adoção de estratégias para a implantação de um SIG multifinalitário que visa, além do o gerenciamento dos dados de todas as concessionárias integradas ao PMSB, o apoio ao setor de planejamento de infraestrutura do município para a tomada de decisões. Essa integração dos dados tende a auxiliar no gerenciamento das atividades desenvolvidas, no monitoramento da qualidade do atendimento oferecido pelas concessionárias, como também na análise e entendimento de impactos causados pela poluição, caso esses dados sejam relacionados aos índices de saúde do município, por exemplo.

Em outras palavras, a implantação e gerenciamento de um SIG dentro Plano Municipal de Saneamento Básico de Palmas visa auxiliar a Prefeitura Municipal no:

- Levantamento de toda a rede de esgoto existente e acompanhamento do desenvolvimento das obras de futuras instalações, com a possibilidade de analisar diferentes situações, efetuar modelagens e realizar simulações do sistema;
- Verificação monitoramento das metas de abastecimento de água e coleta de esgotos;
- Auxílio na fiscalização de locais onde possam existir irregularidades na distribuição de água e da coleta de esgoto, bem como do mapeamento do lançamento de esgoto em cursos hídricos naturais;
- Detalhamento dos lotes que possuem rede de coleta de esgoto com destino dos efluentes para uma ETE, assim como os que não possuem;
- Detalhamento das unidades residenciais que possuem oferta de distribuição de água tratada, assim como as que não possuem;
- Gerenciamento de informações como: distância das redes, percentagens de atendimento da coleta de esgotos, quilometragem percorrida no trajeto da coleta de resíduos sólidos e a quantidade de resíduos sólidos recolhida diariamente, etc.;
- Gerenciamento de informações técnicas sobre a qualidade d'água, como por exemplo, a consulta de resultados de análises químicas de diferentes pontos de monitoramento.
- Cruzamento de informações do PMSB com dados de saúde do município afim de verificar causas de epidemias relacionadas com a falta de implantação de rede de esgoto, por exemplo;
- Possibilidade de acessar a fotografia aérea, sobrepondo informações necessárias para fiscalização e planejamento urbano de forma auxilie na tomada de decisões, dentre tantas outras finalidades que um SIG pode proporcionar.

Essas, dentre muitas outras finalidades, podem ser atingidas com o auxílio de um SIG. Para tanto, além da aquisição de softwares específicos para geoprocessamento e do treinamento voltado para o peopleware[244], é necessário que seja realizado, ainda, uma atualização dos dados existentes, e também um levantamento de novas informações que possam ser pertinentes para o desenvolvimento do projeto, como por exemplo, o levantamento de:

- Redes hidrográficas;
- Subdivisão das bacias e sub-bacias hidrográficas;
- Delimitação das áreas sujeitas a enchentes ou cheias;
- Pontos de localização da captação de água bruta (superficial e subterrânea);
- Redes de adutora de água bruta e tratada;
- Localização das estações de tratamento de água;
- Bacias coletoras de esgoto;
- Interceptores de esgoto;
- Estações elevatórias e de recalque de esgoto;
- Estações de tratamento de efluentes;
- Local de lançamento de efluentes tratados no corpo receptor (curso d'água);
- Abrangência e trajetos da coleta de resíduo sólidos;
- Pontos de coleta seletiva para reciclagem dos resíduos sólidos;
- Localização das área de transbordo;
- Deposição final dos resíduos sólidos.

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Atualmente, existem poderosos softwares gratuitos que podem auxiliar no gerenciamento e manuseio de um SIG, como o Quantun GIS, GvSIG, Grass, Terra View, dentre outros, que podem ser úteis para a administração pública, não onerando, assim, o PMSB e dispensando o investimento em softwares proprietários.

Outra possibilidade é a implantação de um SIGWeb que auxilie o PMSB e os setores de infraestrutura do município no gerenciamento de informações geográficas. O SIGWeb é uma poderosa ferramenta de organização e administração de dados, uma vez que permite o acesso a informação a partir de qualquer computador, através da internet. Ele permite ao usuário manipulação e o gerenciamento de informações, considerando sempre, a localização espacial das entidades cadastradas no sistema.

Implementar um sistema desse porte exige o acompanhamento frequente de uma equipe técnica especializada, porém, além de facilitar o acesso, permitirá que o sistema seja utilizado entre os diferentes setores da prefeitura, seja para o cadastramento de novos dados, ou para a consulta e visualização de informações já cadastradas. Trata-se de um sistema que visa unificar a base de dados, com a possibilidade de ser acessado entre os diferentes setores da prefeitura, a partir de qualquer computador conectado à internet. Com um SIGWeb, além de se evitar a dispersão e a multiplicação da informação em diferentes setores, mantém-se, ainda, os dados sempre organizados e atualizados no sistema através de um acesso fácil e rápido, tanto para os usuários que o alimentam, quanto para os

[244]Termo derivado do inglês.Peopleware refere-se às pessoas que irão manusear o sistema, mantê-lo, atualizá-lo, e extrair todo o potencial que um SIG pode proporcionar

técnicos que os mantém.

Outra vantagem da aplicação *SIGWeb* é que ela permitirá, por exemplo, que a prefeitura divulgue dados técnicos para a população em forma de mapas temáticos, que poderão ser acessados através do site da Prefeitura, na *internet*.

Cabe ainda ressaltar a necessidade do município, ou das operadoras de serviço de saneamento, de repassarem as informações sobre água, esgoto e resíduos sólidos ao Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Isso reforça ainda mais a importância da implantação de um SIG para ser utilizado no PMSB, uma vez que esses dados requerem atualização frequentes para serem repassados ao SNIS periodicamente.

De todo modo, várias são as formas de se utilizar um SIG e inúmeras as maneiras no qual se pode implantá-lo. Porém, cabe aqui destacar as funcionalidades e benefícios que o sistema pode proporcionar para o PMSB e indiretamente a população do município. Além da gerência dos dados e o apoio à tomada de decisão, conforme destacado anteriormente, o SIG pode ainda ser utilizado como ferramenta para auxiliar o poder público na educação ambiental e conscientização da população sobre a importância do meio ambiente.

É através do gerenciamento e da publicação de informações simples que se pode adotar estratégias e medidas para a implantação de políticas de redução de impactos e conservação ambiental. A divulgação de informações através de letreiros digitais espalhados pela cidade, ou através da internet, por exemplo, podem ser uma poderosa ferramenta para conscientizar a população e auxiliar o poder público com a educação ambiental no município. Mostrar para toda a população o volume diário de lixo reciclável coletado na cidade, bem como a destinação dessa reciclagem, pode estimular ainda mais a população na separação do lixo. Ou ainda, o consumo diário de água relacionado diretamente com o nível do reservatório, em tempo real, principalmente em tempos de estiagem, tende a orientar a população no racionamento inteligente do uso d'água.

São medidas simples como essas, que são facilmente manuseadas com o auxílio de um SIG, que podem auxiliar os gestores públicos com na execução do PMSB e ainda melhorar significativamente a qualidade de vida da população do município.

6 ESTRUTURAÇÃO INSTITUCIONAL VISANDO ATENDER O PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE PALMAS

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) tem como objetivo geral efetuar o planejamento necessário para estruturar e operacionalizar a universalização dos serviços de saneamento básico, com qualidade, equidade e continuidade.

O PMSB de Palmas contém uma série de programas e ações setoriais que integram o chamado saneamento básico ambiental – água, esgoto, drenagem urbana e resíduos sólidos – todos eles com uma realidade específica mas que precisam ser vistos de uma forma integrada.

Para fazer frente a esta necessidade é proposta a criação de uma estrutura institucional que possa executar uma gestão integrada e articulada, que deve ocorrer com as organizações públicas, a sociedade civil ou com os agentes privados.

A esta estrutura encarregada de operacionalizar o PMSB estamos denominando de NÚCLEO GESTOR DO PMSB de Palmas, que deverá reunir no interior da estrutura da Prefeitura Municipal a incumbência de gerenciar e monitorar o PMSB com o objetivo de subsidiar o(s) Ente(s) Regulador(es) nas atividades de fiscalização e regulação.

Esta necessidade não é nenhuma novidade pois já se encontra previsto na Lei 11.445/2007 e Decreto 7.217/2010, que apontam para que a estrutura institucional do município deve estar adequada para a implementação do PMSB.

O arranjo institucional previsto para a efetiva gestão da implementação do PMSB deverá atender, basicamente, a quatros eixos fundamentais: Administrativo, Financeiro, Legal/Normativo e da Gestão Técnica. Logicamente que determinadas funções consultivas destinadas a dar suporte à regulação e à fiscalização realizadas pelo(s) Ente(s) Regulador(es), como o Financeiro e Legal/ Normativo, podem ser desempenhadas por outras estruturas já existentes na própria Prefeitura Municipal.

Figura 6-I: Eixos de Abrangência do NÚCLEO GESTOR

Cabe destacar os principais temas correlacionados:

I- Criar e Implantar o Sistema Municipal de Informações de Saneamento Básico de Palmas, articulado com o Sistema Nacional (SINISA) e Sistema Estadual, acessível a todos os órgãos, entidades da sociedade civil e à população em geral;

II- Realizar adequada regulação e fiscalização das ações de Saneamento Básico, através de Ente(s) Regulador(es) dos Serviços de Saneamento Básico dotados de independência decisória e autonomia administrativa, orçamentária e financeira, nos termos do art. 21 da Lei Federal nº 11.445/07;

III- Promover o Controle Social através Conselho Municipal de Saneamento Básico, observadas as diretrizes fixadas pelo(s) Ente(s) Regulador(es), e do Sistema de Informações Municipal de Saneamento Básico;

IV- Garantir a provisão dos recursos necessários às ações de Saneamento Básico, decorrentes do PMSB, através do Fundo Municipal de Saneamento Básico ou outras fontes de financiamento;

V- Realizar ações integradas, participativas e permanentes de Educação Ambiental;

VI- integrar os respectivos planos setoriais de Ações para Emergências e Contingência, principalmente nas questões relacionadas a estiagens e inundações;

VII- Regularizar, quanto ao licenciamento ambiental, todas as atividades potencialmente poluidoras ou degradadoras do meio ambiente que envolve os serviços públicos de saneamento básico;

Na **Figura 6-II** pode ser visualizado o arranjo previsto para gestão, regulação e controle social do PMSB de Palmas.

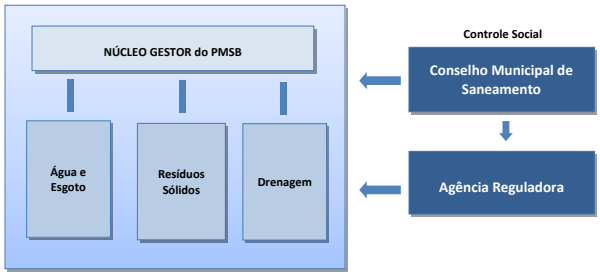


Figura 6-II: Arranjo institucional previsto pelo PMSB de Palmas

Dentre as ações inicialmente previstas para encaminhamento da implementação do PMSB através do NÚCLEO GESTOR destacam-se:

a) Aprovar o PMSB via Ato Normativo específico

Após o cumprimento das etapas de elaboração e de consulta pública, o Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Palmas deverá ser encaminhado para aprovação mediante ato normativo específico.
Responsável:..... Prefeitura Municipal
Prazo:..... 31/12/2013

b) Estruturar na administração municipal o NÚCLEO GESTOR para as atividades de acompanhamento do PMSB

A Secretaria Municipal de Governo será o organismo responsável em executar a gestão integrada e articulada visando acompanhar e verificar, junto ao(s) Ente(s) Regulador(es) e ao Comitê Gestor da Concessão de Palmas, o atendimento dos objetivos, metas, programas e ações previstos para cada setor do PMSB. (Plano Municipal de Saneamento Básico).
Responsável:..... Prefeitura Municipal
Prazo:..... 2014

c) Capacitação gerencial e técnica do NÚCLEO GESTOR do PMSB

Como se trata de um dispositivo ainda recente, o PMSB tem suscitado abrangências e entendimentos diferenciados, sejam eles de ordem institucional, legal, gerencial ou técnica, sendo importante acompanhar a experiência de outras municipalidades em nível nacional.
Esta ação prevê também a capacitação na área técnica quando se fizer necessária, através do(s) Ente(s) Regulador(es).
Responsável:..... Prefeitura Municipal
Prazo:..... permanente

d) Encaminhamentos para a Elaboração da Política Municipal de Saneamento

Conforme previsto na Lei 11.445/2007 e Decreto 7.217/2010, deve ser formulada uma Política Municipal de Saneamento Básico que incorpore a função do controle social pelo Colegiado do Conselho Municipal de Saneamento e a instituição do Fundo Municipal de Saneamento Básico, dentre outras questões.
Responsável:..... Prefeitura Municipal
Prazo:..... 2014

e) Estruturação do Conselho Municipal de Saneamento

Este conselho, de caráter consultivo, deverá ser criado por lei, devendo ser assegurada a participação de representantes dos titulares dos serviços: de órgãos governamentais relacionados ao setor de saneamento básico; prestadores de serviços públicos de saneamento básico; usuários de serviços de saneamento básico; e de entidades técnicas, organizações da sociedade civil e de defesa do consumidor relacionadas ao setor de saneamento básico.
Responsável:..... Prefeitura Municipal
Prazo:..... 2014

f) Criação do Fundo Municipal de Saneamento Básico

Criado a partir da instituição da Lei da Política Municipal de Saneamento, receberá os recursos obtidos de fontes diversas, preferencialmente do Tesouro Municipal, de modo que não acarrete aumento de tarifa a ser paga pelos usuários dos serviços.
Responsável:..... Prefeitura Municipal
Prazo:..... até 2014

g) Revisão da estrutura regulatória dos serviços de saneamento básico

Para que ocorra a regulação dos serviços de saneamento é necessária a presença de uma Agência Reguladora, papel este que vem sendo realizado pela ATR – Agência Tocantinense de Regulação, Controle e Fiscalização de Serviços Públicos, no âmbito dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, mediante convênio com o Município. Além disto, o Comitê Gestor da concessão de Palmas, órgão de natureza consultiva instituído pelo Segundo Termo Aditivo ao Contrato de Concessão nº 385/99, cumpre o papel de acompanhar a fiscalização dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, especificamente quanto à realização dos investimentos e das obras e serviços contratualmente previstos. Como o Convênio nº 055/2010 celebrado entre Município e ATR tem por objeto somente a delegação da regulação, controle e fiscalização dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, até o momento não há Ente(s) Regulador(es) responsável pela regulação, controle e fiscalização dos serviços de drenagem urbana e resíduos sólidos.
Eventualmente pode o município vir a criar uma Agência Municipal específica (Agência Reguladora de Saneamento e Águas do Município de Palmas – ASAP), dotada de personalidade jurídica de direito público, devendo observar as diretrizes da Lei Federal nº 11.445/07, em especial quanto à necessidade de se garantir a capacidade técnica, autonomia e independência decisória da entidade reguladora.
Responsável:..... Prefeitura Municipal
Prazo:..... até 2014

h) Fortalecimento e estruturação técnica do Setor de Resíduos Sólidos

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Em face das exigências advindas da Lei Federal 12.305/2010, aumentou em muito a complexidade da questão relativa aos resíduos sólidos, necessitando para tal uma adequação da estrutura atualmente responsável, que é a Diretoria de Limpeza Urbana da Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos.
Responsável: ..... Prefeitura Municipal
Prazo: 2014

i) Fortalecimento e estruturação técnica do Setor de Drenagem Urbana
Da mesma forma que o setor de resíduos sólidos, prever o fortalecimento e estruturação do setor de drenagem urbana, que se encontra sob incumbência da Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos.
Responsável: ..... Prefeitura Municipal
Prazo: 2014

j) Fortalecimento do Vigiágua
Visa elevar-se o grau e importância do programa de monitoramento da qualidade da água (VIGIAGUA) pela Vigilância Sanitária Municipal, fortalecendo o controle e atuação quanto à avaliação dos riscos à saúde humana dos sistemas e quanto às soluções alternativas de abastecimento de água, além de adequação da estrutura laboratorial para o monitoramento da qualidade da água segundo as definições do programa. Além disso, implantação do monitoramento da água fornecida à população segundo o Plano de Monitoramento da Vigilância da Qualidade da Água aprovado pelo Conselho Municipal de Saneamento e pela Vigilância Sanitária Municipal. Conjuntamente, enviar os dados ao(s) Ente(s) Regulador(es) para deliberação e divulgação dos parâmetros de qualidade da água fornecida à população da cidade de Palmas e seus Distritos.
Responsável: ..... Prefeitura Municipal
Prazo: ..... permanente

k) Implementar o Cadastro dos sistemas de saneamento
Compatibilizar os dados que integram o sistema de abastecimento de água, coleta de esgoto, drenagem urbana e resíduos sólidos. Desta forma o NÚCLEO GESTOR disporá de uma base de dados com as informações relativas aos diversos setores do saneamento, realizando-se na sequência a análise das informações que ainda precisam ser detalhadas. O cadastro seria dinâmico e na medida do necessário novas informações seriam anexadas ao mesmo.

Responsável: ..... Prefeitura Municipal e Concessionária(s)
Prazo: ..... até 2016

l) Avaliar a implantação de um SIG multifinalitário para gerenciamento das informações e auxílio da tomada de decisão
Esta ação consiste na avaliação técnica e financeira para a implementação de um SIG multifinalitário, que vise atender as demandas de cadastramento, mapeamento, e gerenciamento de informações, bem como auxiliar a tomada de decisões em assuntos inerentes ao PMSB.
Responsável: ..... Prefeitura Municipal
Prazo: ..... Até 2016

m) Avaliação das necessidades de infraestrutura de saneamento das comunidades rurais
Levantamento detalhado das condições de saneamento da população da zona rural de forma a possibilitar a proposição de metas para universalização dos serviços, observados os objetivos e metas previstos no Plano Municipal de Saneamento Básico.
Responsável: ..... Prefeitura Municipal
Prazo: 2015

n) Definição de ações de Educação Ambiental ligadas ao saneamento
Esta ação consiste no balizamento das ações de educação ambiental relativas aos quatro setores do PMSB, buscando a otimização da aplicação dos recursos com ações integradas.

Buscará construir na comunidade valores sociais, conhecimentos, h para a conservação do patrimônio ambiental, bem de uso comum do povo. Buscará também estabelecer uma cultura de responsabilidade e valorização da infraestrutura.
Responsável: ..... Prefeitura Municipal e Concessionárias
Prazo: ..... permanente

o) Integrar os diversos planos de emergências e contingências
Cada um dos setores contemplados neste PMSB já abordam a questão dos Planos de Emergência e Contingências, cabendo a esta ação a função de integrá-los numa abordagem única para o saneamento ambiental, resultando na otimização de sua ampliação e alcance.

Os planos de emergências e contingências buscam estabelecer as ações a serem implantadas quando da ocorrência de diferentes interferências nos sistemas de saneamento que causem alguma forma de problema às estruturas. A sua importância está fundamentada na necessidade em se aumentar a segurança dos sistemas na busca pela minimização de ocorrências indesejadas. Este planejamento deve ser realizado no curto prazo e continuamente aperfeiçoado para assim garantir sua adequada aplicação frente às necessidades.
Responsável: ..... Prefeitura Municipal e Concessionárias
Prazo: ..... até 2015 e a partir daí continuamente aperfeiçoado

p) Relatórios trimestrais elaborados pelas concessionárias dos serviços de saneamento
As Concessionárias deverão fornecer trimestralmente ao Poder Público Municipal seus dados operacionais e os indicadores resultantes, destacando as ações corretivas determinadas pelo(s) Ente(s) Regulador(es) quando for o caso.
Responsável: ..... Concessionárias
Prazo: ..... trimestralmente

q) Publicação do Relatório Anual com a atualização dos indicadores e Metas do PMSB
Todos os indicadores e dados referentes aos serviços de saneamento básico do município devem ser organizados em um relatório anual, que permita o acompanhamento do andamento do PMSB pela sociedade. A publicação do relatório anual deverá ocorrer durante o primeiro trimestre do ano subsequente.
Responsável: ..... Prefeitura Municipal
Prazo: ..... permanente

r) Revisão do PMSB a cada 4 anos
A Lei Federal que instituiu a Política Nacional de Saneamento Básico (11.445/07) determina que os Planos Municipais de Saneamento passem por uma revisão no mínimo a cada quatro anos, ocasião em que deverá ser avaliada a dinâmica demográfica do período, e a partir daí se avaliar as projeções de infraestrutura adotadas. Os objetivos e as metas deverão serão reavaliados em função dos resultados obtidos.

Importante destacar que estas revisões são momentos de extrema importância, pois permitem o melhoramento do PMSB com base na experiência da implementação dos anos anteriores.
Responsável: ..... Prefeitura Municipal
Prazo: ..... a cada quatro anos, sendo a primeira revisão até o final do ano de 2017

Caracterização e Quantificação dos Recursos Necessários

Ação	Responsável	Prazo	Custos (R$)
a) Aprovar o PMSB via Ato Normativo específico	Prefeitura Municipal	2013	Sem custos
b) Estruturar na administração municipal o NÚCLEO GESTOR para as atividades de acompanhamento do PMSB	Prefeitura Municipal	Até 2014	custos internos
c) Capacitação técnica e gerencial do NÚCLEO GESTOR do PMSB	Prefeitura Municipal	Permanente	custos internos
d) Encaminhamentos para a Elaboração da Política Municipal de Saneamento	Prefeitura Municipal	2014	custos internos
e) Estruturação do Conselho Municipal de Saneamento	Prefeitura Municipal	Até 2014	sem custos
f) Criação do Fundo Municipal de Saneamento Básico	Prefeitura Municipal	Até 2014	sem custos
g) Custeio do Fundo Municipal de Saneamento Básico	Prefeitura Municipal	Até 2014	custos internos
h) Revisão da estrutura regulatória dos serviços de saneamento básico	Ente(s) Regulador(es)	Até 2014	Sem custos
i) Fortalecimento e estruturação técnica do Setor de Resíduos Sólidos	Prefeitura Municipal	2014	custos internos
j) Fortalecimento e estruturação técnica do Setor de Drenagem Urbana	Prefeitura Municipal	2014	custos internos
k) Fortalecimento do Vigiágua	Prefeitura Municipal	Permanente	custos internos
l) Implementar o Cadastro dos sistemas de saneamento	Prefeitura Municipal	Até 2016	custos internos
m) Avaliar a implantação de um SIG multifinalitário para gerenciamento das informações e auxílio à tomada de decisão	Prefeitura Municipal	Até 2016	custos internos
n) Avaliação das necessidades de infraestrutura de saneamento das comunidades rurais, conforme PMSB	Prefeitura Municipal e Ente(s) Reguladores(s)	2015	custos internos
o) Definição de ações de educação ambiental ligadas ao saneamento	Prefeitura Municipal	Permanente	custos internos
p) Integrar os diversos planos de emergências e contingências	Prefeitura Municipal e concessionárias	Até 2015 e a partir daí continuamente aperfeiçoado	custos internos
q) Relatórios Trimestrais elaborado pelas Concessionárias dos serviços de Saneamento	SANEATINS e outras	Permanente	custos internos
r) Publicação do Relatório Anual com a atualização dos Indicadores e Metas do PMSB	Prefeitura Municipal	Permanente	custos internos
s) Revisão do PMSB a cada 4 anos	Prefeitura Municipal	A cada 4 anos, sendo a primeira revisão até o final de 2017	custos internos

7 PARTICIPAÇÃO SOCIAL

O controle social é um dos princípios fundamentais para a adequada prestação dos serviços públicos de saneamento básico[245]. Trata-se de um conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico[246]. Estes mecanismos devem ser estabelecidos pelo titular dos serviços na formulação da respectiva política pública de saneamento básico[247]. Os mecanismos de controle social também devem ser previstos nas atividades de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços de saneamento[248].

Será garantido mediante debates, consultas e audiências públicas e participação de órgão colegiado[249] de caráter consultivo na formulação, planejamento e avaliação da política de saneamento básico através da criação e estruturação do Conselho Municipal de Saneamento Básico ou então pela ampliação da competência de outro órgão colegiado constituídos no município[250].

O controle social poderá incluir a participação de órgãos colegiados de caráter consultivo, estaduais, do Distrito Federal e municipais, assegurada a representação[251]:

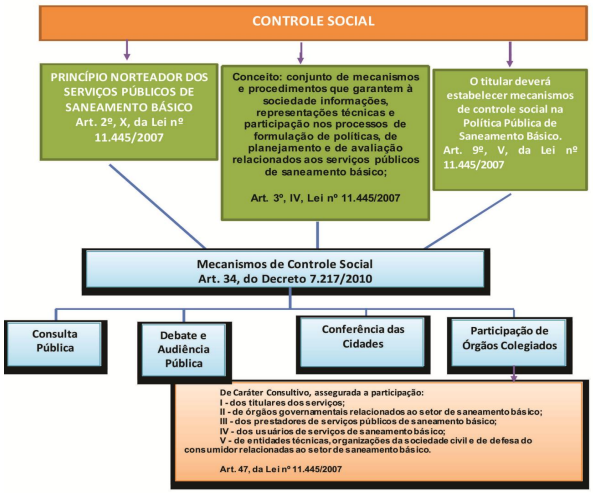
I - dos titulares dos serviços;
II - de órgãos governamentais relacionados ao setor de saneamento básico;
III - dos prestadores de serviços públicos de saneamento básico;
IV - dos usuários de serviços de saneamento básico;
V - de entidades técnicas, organizações da sociedade civil e de defesa do consumidor relacionadas ao setor de saneamento básico.

O ato legal de sua instituição deverá estabelecer sua composição e organização, suas atribuições e estrutura de funcionamento, dentre outras disposições. Deve ser assegurado aos órgãos colegiados de controle social o acesso a quaisquer documentos e informações produzidos por órgãos ou entidades de regulação ou de fiscalização, bem como a possibilidade de solicitar a elaboração de estudos com o objetivo de subsidiar a tomada de decisões[252].

O controle social realizado por órgão colegiado instituído por lei específica é condicionante ao acesso de recursos federais destinados aos serviços de saneamento a partir do exercício financeiro de 2014[253].

[245] Artigo 9°, V da Lei Federal n. 11.445/2005.
[246] Artigo 3°, IV da Lei Federal n. 11.445/07. Artigo 2°, VI do Decreto Federal n. 7.217/2010.
[247] Artigo 9° da Lei Federal n. 11.445/2005.
[248] Artigo 11, §2° da Lei Federal n. 11.445/2005.
[249] Atendidas as disposições constantes no artigo 47 da Lei Federal n. 11.445/2007 e no artigo 34 do Decreto Federal n. 7.217/2010.
[250] Artigo 47, § 1°. As funções e competências dos órgãos colegiados a que se refere o caput deste artigo poderão ser exercidas por órgãos colegiados já existentes, com as devidas adaptações das leis que os criaram. Artigo 34, § 3°do Decreto Federal n. 7.217/2010.
[251] Artigo 47, § 1°. As funções e competências dos órgãos colegiados a que se refere o caput deste artigo poderão ser exercidas por órgãos colegiados já existentes, com as devidas adaptações das leis que os criaram. Artigo 34, § 3°do Decreto Federal n. 7.217/2010.
[252] Artigo 34, §5° do Decreto Federal n. 7.217/2010.
[253] Artigo 34, §6° do Decreto Federal n. 7.217/2010.

Também, integra o rol de condicionantes para a validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento[254].



[254] Artigo 11, IV; §2°, V da Lei Federal n. 11.445/2007.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

OLIVEIRA, Milena P. S. & VELOSO, Railene S. **A estrutura do Espaço Urbano de Palmas: entre o planejamento e a realidade**. I Seminário Interno do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Socioeconômico, UFMA. 2013.

SILVA, Velasquez C. P. **Palmas, a última capital projetada do século XX: uma cidade em busca do tempo**. São Paulo: Editora UNESP, 2010. 294 p.

TEIXEIRA, Luís F. C. A formação de Palmas. **Dossiê Cidades Planejadas na Hinterlândia**. Revista UFG. Ano XI, n6, 2009, pp. 91-99.

VON SPERLING, E. 2005. Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos. Volume 1. 3ª Edição.

IBGE/Diretoria de Pesquisas. Coordenação de População e Indicadores Sociais. Gerência de Estudos e Análises da Dinâmica Demográfica. **Projeção da população do Brasil por sexo e idade para o período 2000-2060.**

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

ANEXO II AO DECRETO Nº 700, DE 15 DE JANEIRO DE 2014

Plano Municipal de Saneamento Básico de Palmas - TO

Volume II: Água e Esgoto

Janeiro de 2014

ÍNDICE

1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTO 4
1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS 4
2. DIAGNÓSTICO DE ÁGUA E ESGOTO NO MUNICÍPIO DE PALMAS 6
2.1 Histórico 6
2.2 A Concessão dos Serviços de Água e Esgoto 6
2.2.1 Limites do Fornecimento da Concessão 7
2.3 Situação Atual 7
2.3.1 Sistema de Abastecimento de Água 10
2.3.2 Sistema de Esgotamento Sanitário 16
3. PROGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO 20
3.1 Sistema de Abastecimento de Água 21
3.2 Sistema de Esgotamento Sanitário 25
4. OBJETIVOS E METAS 34
4.1 Objetivos 34
4.2 Metas 34
4.2.1 Meta de universalização do acesso aos serviços prestados 34
4.2.2 Meta de redução das perdas totais 47
4.2.3 Meta de qualidade da água distribuída e esgoto tratado 49
4.2.4 Meta de disponibilidade de água 49
4.2.5 Meta de atendimento das normativas legais 52
5. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES 53
5.1 Abastecimento de Água 53
5.1.1 Resumo dos custos por programa do SAA 64
5.2 Esgotamento Sanitário 67
5.2.1 Resumo dos custos por programa do SES 72
5.3 Estimativa de Custos e Programa de Investimentos 74
5.4 Ações para Emergências e Contingências 76
5.4.1 Mecanismos e Procedimentos de Avaliação 77
6. APÊNDICES 78
6.1 Apêndice 01:Estudo de Demandas e Vazões 78
6.1.1 Projeção Populacional 78
6.1.2 Critérios e Parâmetros de Cálculo para Estimativa de Demanda 82
6.1.3 Consumo Per Capita 82
6.1.4 Perdas Totais Médias no Sistema de Distribuição 83
6.1.5 Coeficientes de Variação de Consumo 83
6.1.6 Outros Critérios e Parâmetros Adotados 83
6.1.7 Estimativa das Demandas 83
6.1.8 Prognóstico das Necessidades 90
6.1.9 Resumo das Necessidades Estimadas 111
6.2 Apêndice 02: Caracterização dos Sistemas Existentes 111
6.2.1 Sistema de Abastecimento de Água – SAA 112
Sistema de produção Ribeirão TAQUARUÇU 112
Sistema produtor Ribeirão ÁGUA FRIA 123
Sistema produtor Ribeirão Brejo Comprido 127
Sistema produtor Arnos – poços Vila União 130
Sistema Produtor Taquary 135
Dados comerciais do SAA da sede municipal 140
Sistema de produção Córrego Roncador 143
Dados comerciais do SAA do distrito de Taquaruçu 147
Sistema de produção Buritirana 151
Dados comerciais do SAA do distrito de Buritirana 152
6.2.2 Sistemas de Esgotos Sanitários – SES 154
Sistema de Tratamento – ETE AURENY 158
Sistema de Tratamento – ETE PRATA 161
Sistema de Tratamento - ETE VILA UNIÃO 164
Dados comerciais do SES da SEDE MUNICIPAL 171

1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTO

1.1 Considerações Iniciais

O presente relatório constitui o Volume 2 do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Palmas/TO, que se encontra assim estruturado:

- Volume 1: trata das informações que subsidiaram a elaboração do PMSB, aspectos jurídicos, estrutura institucional visando ao acompanhamento do PMSB e à participação social;
- Volume 2: Água e Esgoto
- Volume 3: Drenagem e Manejo de Águas Pluviais
- Volume 4: Resíduos Sólidos

Importa frisar que os temas específicos de saneamento, que constituem os Volumes 2, 3 e 4, devem sempre fazer par com o Volume 1.

Todo o planejamento das atividades do PMSB contemplou o horizonte do projeto para os próximos 30 anos, subdividindo-se em:

- Curto Prazo (4 anos) ..... 2014 a 2017
- Médio Prazo (8 anos) ..... 2018 a 2025
- Longo Prazo (18 anos) ..... 2026 a 2043

O atendimento aos objetivos e suas respectivas metas baseou-se em uma série de ações distribuídas em programas que destacam as responsabilidades, prazos e custos.

Os principais documentos utilizados como subsídio para o Volume de Água e Esgoto do PMSB de Palmas/TO são apresentados a seguir.

Legislação Federal de Interesse:

- Lei Federal Nº 11.445/2007 ⇒ Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera a Lei Nº 6528 de 11 de maio de 1978, e dá outras providências;
- Lei Federal Nº 6.766/1979 ⇒ Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano, e dá outras Providências;
- Decreto Federal Nº 7.217/2010 ⇒ Regulamenta a Lei Nº 11.445/2007;
- Lei Federal Nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997 ⇒ Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001 de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990 de 28 de dezembro de 1989;
- Lei Federal Nº 6.938 de 3 de agosto de 1981 ⇒ Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

Legislação Estadual de Interesse:

- Lei Estadual Nº 033/1989 ⇒ Autoriza a criação da Companhia de Saneamento do Tocantins – SANEATINS;

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

- Lei Estadual Nº 1.017/1998 ⇒ Dispõe sobre a prestação, regulação, fiscalização e controle dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no estado do Tocantins, e dá outras providências;
- Lei Estadual 1.758/2007 ⇒ Alterada pela lei 2.126 - Reestrutura a Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Tocantins – ARESTO, dá nova denominação a esta e adota outras providências;
- Lei Estadual 2.126 de 13 de agosto de 2009 ⇒ Altera a Lei 1.758, de 2 de janeiro de 2007, que reestrutura a Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Tocantins – ARESTO;
- Lei Estadual 2.159 de 14 de outubro de 2009 ⇒ Altera a Lei 1.758 de 2 de janeiro de 2007, que reestrutura a Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Tocantins - ARESTO, dá nova denominação a esta e adota outras providências.

Legislação Municipal de Interesse:

- Lei n° 468/1994 ⇒ Aprova o Plano Diretor Urbanístico de Palmas (PDUP) e dispõe sobre a divisão do solo do município;
- Lei Ordinária n° 1011/2001 ⇒Dispõe sobre a política ambiental, equilíbrio ecológico, preservação e recuperação do Meio Ambiente, e dá outras providências;
- Lei Complementar n° 155/2007 ⇒ Dispõe sobre a política urbana do município de Palmas.

Resoluções da Agência Tocantinense de Regulação

- RESOLUÇÃO ATR Nº. 027/2009 ⇒ Disciplina os procedimentos gerais a serem adotados nas ações de fiscalização das instalações e serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário decorrentes do convênio entre municípios e o estado do Tocantins;
- RESOLUÇÃO ATR Nº. 028/2009 ⇒ Disciplina a aplicação de penalidades por irregularidades na prestação do serviço público de abastecimento de água e esgotamento sanitário;
- RESOLUÇÃO ATR Nº. 029/2009 ⇒ Estabelece as condições gerais na prestação e utilização dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

Ainda,

- Contrato n° 385/99 – SANEATINS – "Contrato de concessão para exploração dos serviços públicos de água e esgotamento sanitário no município de Palmas";
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – Dados Censitários dos Municípios Brasileiros.

2. Diagnóstico de Água e Esgoto no Município de Palmas

2.1 Histórico

O estado do Tocantins foi criado no ano de 1988, então território pertencente ao estado de Goiás. A Companhia de Saneamento de Goiás – SANEAGO é então desmembrada e surge a SANEATINS - Companhia de Saneamento do Tocantins, de domínio do estado. Com o novo estado surge também uma nova capital. Em 1989 é fundada a cidade de Palmas.

Com o objetivo de desenvolver os serviços de saneamento no novo estado e capital, ainda em 1998, o Governo do Tocantins buscou uma parceria societária estratégica com a iniciativa privada, tornando a Saneatins uma empresa com gestão privada. Em outubro de 2011, a Foz do Brasil (empresa de engenharia ambiental da Organização Odebrecht) adquiriu a parcela societária privada da Saneatins e, desde então, vem atuando em 47 municípios do estado do Tocantins, entre os quais a cidade de Palmas, capital do estado do Tocantins.

2.2 A Concessão dos Serviços de Água e Esgoto

Em 1999, a Prefeitura Municipal de Palmas e a Companhia de Saneamento do Tocantins (SANEATINS) firmaram o contrato de concessão N° 385/99, para a exploração em regime de exclusividade, dos serviços públicos de água e esgoto no Município. A vigência da prestação deste serviço é o ano de 2032.
No município de Palmas já foram investidos **R$ 155.100.603,75**(Cento e cinquenta e cinco milhões, cem mil, seiscentos e três reais e setenta e cinco centavos) desde 1989. Deste valor, aproximadamente **53,6%** foram investidos no sistema de água e **43,4%** no sistema de esgoto.

Tabela 2.2-I: Investimentos em Sistemas de Água e Esgoto no Município de Palmas/TO

INVESTIMENTOS PALMAS				
Ano	**Sist. Água**	**Sist. Esgoto**	**Bens Adm.**	**Total**
1989 - 1999	50.358.881,85	1.312.671,09	303.892,31	51.975.445,25
2000	1.627.389,21	2.934.181,03	22.868,84	4.584.439,08
2001	824.863,05	875.031,51	49.345,86	1.749.240,42
2002	1.739.477,06	1.103.239,15	116.142,17	2.958.858,38
2003	2.707.461,42	1.087.638,50	113.667,37	3.908.767,29
2004	3.638.625,66	2.211.641,42	381.075,08	6.231.342,16
2005	1.348.450,71	4.160.786,52	1.099.586,00	6.608.823,23
2006	1.769.869,74	2.024.493,35	101.228,99	3.895.592,08
2007	1.989.150,92	3.841.242,80	222.249,78	6.052.643,50
2008	1.086.768,35	6.409.972,93	241.941,21	7.738.682,49
2009	1.041.925,30	9.560.308,95	998.724,07	11.600.958,32
2010	3.089.338,31	7.704.674,96	488.979,94	11.282.993,21
2011	5.506.264,85	9.980.857,05	122.321,70	15.609.443,60
2012	6.422.694,04	14.155.116,89	325.563,81	20.903.374,74
Total	**83.151.160,47**	**67.361.856,15**	**4.587.587,13**	**155.100.603,75**

Fonte: Relatório Contábil da Foz | Saneatins

A regulação e fiscalização dos serviços de água e esgoto em Palmas é feita pela Agência Tocantinense de Regulação Controle e Fiscalização de Serviços Públicos - ATR, em acordo firmado com a Prefeitura Municipal de Palmas, através do convênio Nº 055/2010.

Criada em 2 de janeiro de 2007, através da lei 1.758, a ATR tem o objetivo de regular, controlar e fiscalizar os serviços públicos delegados pelo estado do Tocantins, nos setores de geração e distribuição de energia elétrica, saneamento, compreendendo o abastecimento de água, esgoto sanitário, a drenagem e a disposição de resíduos sólidos e o transporte.

2.2.1 Limites do Fornecimento da Concessão

O contrato de concessão nº 385/99 para exploração dos serviços públicos de água e esgoto no Município de Palmas prevê a exploração dos serviços de água e esgoto na zona urbana do município, cujo perímetro urbano é determinado pela Lei Municipal Complementar nº 155/2007.

Quanto às áreas ainda não urbanizadas do município de Palmas, a execução da infraestrutura dos sistemas de abastecimento de água e esgoto sanitário é de responsabilidade do incorporador, conforme as diretrizes que estão na revisão na lei nº 468/94, que dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano do Município. Esta obrigação também está ratificada no Contrato de Concessão nº 385/99, cláusula sexta, item 6.2, letra "m", onde compete ao Poder Concedente:

> *m) condicionar a aprovação de novos loteamentos à consulta à SANEATINS sobre a disponibilidade dos serviços e ao cumprimento, pelo loteador, das disposições contidas na Lei Federal nº 6.766/79.*

2.3 Situação Atual

A cidade de Palmas possui 99% da população urbana atendida com abastecimento de água, com padrões de qualidade no atendimento sendo respeitados. O atendimento com esgoto corresponde a 50,3% da população urbana e todo esgoto coletado é tratado.

O ***Sistema de Abastecimento de Água – SAA*** está em sua maior parte integrado à ETA 006, que abastece parte da região central de Palmas (Plano Diretor) e da região Sul (Aureny, Taquaralto, Taquari). Existem ainda outros sistemas menores que complementam as vazões necessárias ao abastecimento, compondo assim o abastecimento da sede municipal. O SAA conta ainda com o abastecimento dos Distritos de Buritirana e Taquaruçu, que possuem sistemas de produção e distribuição independentes.

O ***Sistema de Esgotamento Sanitário – SES*** possui coleta e tratamento de esgotos independentes para a região central de Palmas (Plano Diretor) e da região Sul. Apenas a sede municipal possui atendimento em esgoto. Assim, o quadro abaixo mostra como estão distribuídos os sistemas para fins deste PMSB.

Quadro 2.3-I: Localidades Atendidas com Serviços de Abastecimento Água e Coleta de Esgotamento Sanitário

LOCALIDADE	ATENDIMENTO		
	ÁGUA	COLETA ESGOTO	TRATAM ESGOTO
Palmas – SEDE (Região Central)	SIM	SIM*	SIM
Palmas – SEDE (Região Sul)		SIM*	SIM
Distrito de Taquaruçu	SIM	NÃO	NÃO
Distrito de Buritirana	SIM	NÃO	NÃO

** Cobertura Parcial*

Quanto aos principais adensamentos rurais de Palmas, a maioria se apresenta de forma periférica ao Plano Diretor. São localidades, na maioria das vezes, sem infraestrutura urbana, nas quais boa parcela das residências possui abastecimento de água e esgotamento sanitário com soluções individuais.
A **Figura 2.3-I** apresenta as zonas urbanas do município de Palmas, onde, além da sede Municipal, têm-se áreas urbanas nos distritos de Taquaruçu e Buritirana. Já a **Figura 2.3-II** mostra as principais aglomerações rurais do município.

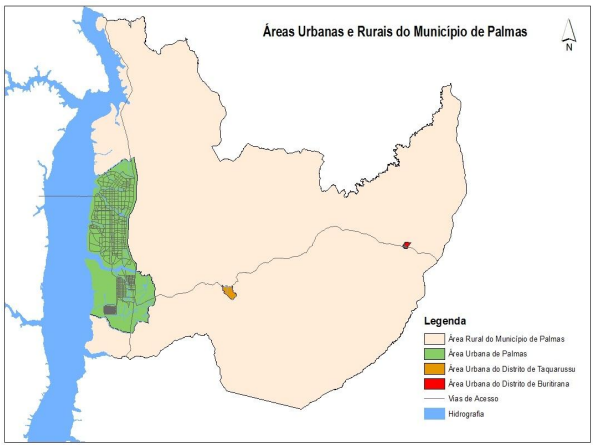


Figura 2.3-I: Áreas urbanas do Município de Palmas

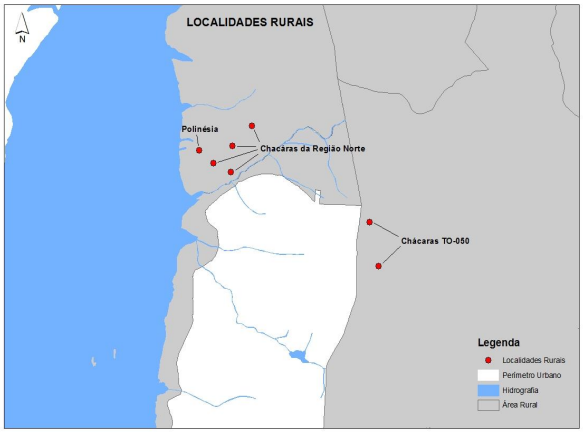


Figura 2.3-II: Principais aglomerações rurais

A **Tabela** 2.3-I lista uma série de habitações de interesse social com horizonte de implantação plena em 2016 onde, apesar de não fazerem parte do critério de áreas aptas para esgotamento sanitário no presente momento, a concessionária se comprometeu com o seu atendimento através de uma solução alternativa.

Tabela 2.3-I: Loteamentos de Interesse Social

LOCAL	RESIDÊNCIAS	SITUAÇÃO
1304 Sul	128	Em fase de conclusão
1304 Sul	128	
1304 Sul	144	
1306 Sul	120	
1306 Sul	120	
ARNE 54	120	
1306 Sul	121	
Taquaruçu	80	
Buritirana	40	Concluído
1304 Sul	55	Em fase de conclusão
Setor Santa Bárbara	991	Concluído
Santo Amaro	350	Em fase de conclusão
Janaina/Córrego Machado	360	Em fase de conclusão

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

LOCAL	RESIDÊNCIAS	SITUAÇÃO
QUADRA 1304 /1306 SUL	264	Em fase de conclusão
Cidade Solidária/Lago Sul	600	Concluída
Lago Sul	112	Concluída
PULVERIZADO	200	Em fase de conclusão
Jardim Irenilde	1200	A contratar
Taquaralto 1ª etapa folha 3	266	A contratar
Residencial jardim América	2880	A contratar
Residencial Luiza	1986	A contratar
Próximo ao Seasa	450	A contratar
Hm 1 e 02 setor lago sul	524	Em fase de conclusão
Res. Buriti / Buritirana	40	A contratar
Jardim Aureny 3	44	Concluído
TOTAL	**11.355**	-

Fonte: Secretaria de Habitação da Prefeitura Municipal de Palmas.

2.3.1 Sistema de Abastecimento de Água[1]

O ***abastecimento de água*** do município de Palmas atende a 99% da população urbana do município, abastecida através de 07 *(sete)* sistemas produtores, sendo, 05 (cinco) na SEDE MUNICIPAL, que representam uma capacidade de 1.013 l/s e02 (dois) nos DISTRITOS de Buritirana (4,5 l/s) e Taquaruçu (13 l/s), conforme se visualiza na **Tabela 2.3-II**.

Tabela 2.3-II: Capacidade das ETAs

Sistema	ETA	Capacidade (l/s)	Manancial	Distribuição Atual	
				Região Central	Região Sul
Sede Municipal (Região Central + Região Sul)	ETA 006	700	Ribeirão Taquaruçu	450	250
	ETA 003	100	Ribeirão Água Fria	100	-
	ETA 005	80	Córrego Brejo Cumprido	80	-
	ETA 008	38	Subterrâneo	38	-
	ETA 009	95	Subterrâneo	-	95
	Sub-Total	**1.013**		**668**	**345**
Distrito de Buritirana	MINAS	4,50	Córrego Barreiro (Minas)	---	---
Distrito de Taquaruçu	ETA 007	13	Córrego Roncador	---	---

Todas as captações existentes no município possuem outorga expedida pelo Instituto Natureza do Tocantins – NATURATINS, outorgas estas exibidas que apresenta as vazões diárias de captação outorgadas ao longo do ano.

[1] Uma caracterização mais detalhada dos sistemas existentes é apresentada no **Apêndice 02**.

Tabela 2.3-III: Vazões outorgadas para o sistema de abastecimento de água

Mês	ETA 003 Água Fria	ETA 005 Brejo Cumprido	ETA 006 Taquaruçu	ETA 008 Poços Vila União*	ETA 9 Poços Taquari**	ETA 007 Distrito de Taquaruçu	ETA Distrito de Buritirana	TOTAL
	m³/dia	m³/dia	m³/dia	m³/dia	m³/dia	m³/dia	m³/dia	m³/dia
Janeiro	7.560	6.960	49.796	2.520	8.844	889	120	74.289
Fevereiro	7.560	6.960	49.796	2.520	8.844	889	120	74.289
Março	7.560	6.960	49.796	2.520	8.844	889	120	74.289
Abril	7.560	6.960	49.796	2.520	8.844	889	120	74.289
Maio	7.560	6.960	49.796	2.520	8.844	889	120	74.289
Junho	6.120	6.048	49.796	2.520	8.844	889	120	71.937
Julho	4.320	5.400	49.796	2.520	8.844	889	120	69.489
Agosto	3.600	4.752	49.796	2.520	8.844	889	120	68.121
Setembro	3.240	4.752	49.796	2.520	8.844	889	120	67.761
Outubro	4.320	5.400	49.796	2.520	8.844	889	120	69.489
Novembro	6.480	6.696	49.796	2.520	8.844	889	120	72.945
Dezembro	7.560	6.960	49.796	2.520	8.844	889	120	74.289

** A ETA008 é formada por 8 poços tubulares profundos e o valor contido na tabela diz respeito ao somatório das vazões outorgadas. ** A ETA009 é formada por 4 poços tubulares profundos e o valor contido na tabela diz respeito ao somatório das vazões outorgadas;*

O sistema de reservação conta com a seguinte capacidade total instalada por região:

- Sede Municipal (Região Central + Região Sul)..... 31.300 m³
- Distrito de Buritirana..... 80 m³
- Distrito de Taquaruçu..... 450 m³

Os reservatórios são do tipo apoiado (RAP) ou elevado (REL). A **Tabela 2.3-IVErro! Fonte de referência não encontrada.** descreve a distribuição dos volumes por sistema de abastecimento.

Tabela 2.3-IV: Características dos reservatórios de abastecimento de água

Sistema	Origem da água	Reservatório	Capacidade (m3)
Sede Municipal (Região Central + Região Sul)	ETA 003	RAP 002	10.000
	ETA 005	RAP 001	10.000
	ETA 006		
	ETA 006	CR-001	4.000
	ETA 006	Pulmão ETA 006	5.000
	Vários	Vários	200
	ETA 008	RAP 006	500
	ETA 009	CR 01 - OPERACIONAL	1.600
	Sub-Total		**31.300**
Distrito de Buritirana	MINAS	RAP 001	10
	RAP 001	REL 001	70
	Sub-Total		**80**
Distrito de Taquaruçu	ETA 007	RAP 012	200
	RAP 012	REL 012	50
		RAP 018	200
	Sub-Total		**450**
Total Geral			**31.830**

A rede de abastecimento de água existente abrange toda a área urbana e sua extensão por localidade pode ser observada na **Tabela 2.3-V**, sendo a extensão total da rede da ordem de 1.400 km.

Tabela 2.3-V: Extensão da rede de abastecimento de água no município

Localidade	Extensão da rede (m)
SEDE (Região central + sul)	1.341.090
Distrito de Taquaruçu	28.960
Distrito de Buritirana	28.930
Total	**1.398.980**

O sistema é 100% hidrometrado e o número de hidrômetros (apresentado na **Tabela 2.3-VI**), responsáveis pela medição do consumo existente nas ligações de água era de 78.306 unidades em 2012.

Tabela 2.3-VI: Número de hidrômetros existentes no município

Localidade	Número de hidrômetros (un)
SEDE (Região central + sul)	76.517
Distrito de Taquaruçu	1.459
Distrito de Buritirana	330
Total	**78.306**

O consumo per capita de água varia para cada uma das regiões do município como apresenta a Erro! onte de referência não encontrada., sendo o valor médio para a sede municipal de 160 l/hab x d.

Tabela 2.3-VII: Variações do consumo per capita no município

Localidade	(l/dia/hab)
SEDE MUNICIPAL (Região Central + Sul)	160
SEDE MUNICIPAL – Região Central	181
SEDE MUNICIPAL - Região Sul	127
DISTRITO de Taquaruçu	125
DISTRITO de Buritirana	107
Total	**540**

Os índices de perda de água (IPD) no abastecimento variam de acordo com o sistema. Os valores obtidos para o ano de 2012 são exibidos na
Tabela 2.3-VIII.

Tabela 2.3-VIII: Variações do IPD no município

Localidade	IPD
SEDE (Região central + sul)	33,04 %
Distrito de Taquaruçu	37,50 %
Distrito de Buritirana	34,44 %
IPD médio	34,44%

A **Figura 2.3-IV** apresenta a locação das principais estruturas do sistema de abastecimento de água.
No meio rural os principais adensamentos populacionais apresentam-se de forma periférica ao Plano Diretor e, segundo a Rede Interagencial de Informações para a Saúde – RIPSA, apenas 6% da população é servida por rede de abastecimento, conforme **Tabela 2.3-IX.**

O Censo do IBGE 2010 apresenta uma situação similar, conforme a **Tabela 2.3-X,** que mostra a situação dos domicílios.

Tabela 2.3-IX: Cobertura de Redes de Abastecimento de Água na zona rural de Palmas

Item	Número de habitantes	Percentual (%)
População em domicílios particulares permanentes	6.103	100%
População servida por rede geral de abastecimento	363	5,95%
População não servida por rede geral de abastecimento	5.740	94%

Fonte: Rede Interagencial de Informações para a Saúde – RIPSA

Tabela 2.3-X: Situação de abastecimento de água por domicílio no meio rural de Palmas/TO

Forma de abastecimento de água	Domicílios	% Rural
Rede geral	100	5,9%
Poço ou nascente na propriedade	1.203	71,1%
Poço ou nascente fora da propriedade	259	15,3%
Rio, açude, lago ou igarapé	118	7,0%
Outra	11	0,7%
TOTAL	**1.691**	**100%**

Fonte: IBGE. Censo Demográfico 2010. Resultado do Universo - Características da População e dos Domicílios.

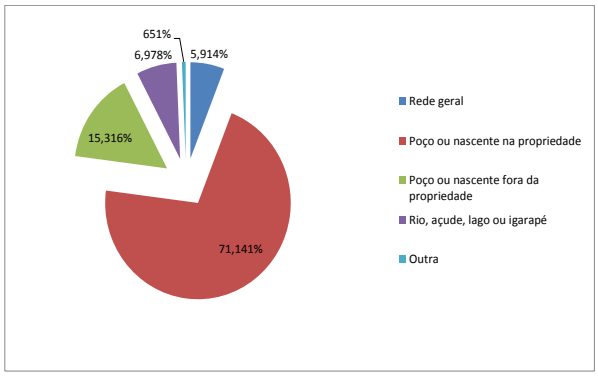


Figura 2.3-III: Gráfico com a distribuição das formas de abastecimento de água no meio rural em Palmas/TO

A Vigilância Ambiental no município é responsável pelo programa de Vigilância em Saúde Ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano – VIGIAGUA. Para o cumprimento do programa, mensalmente a Vigilância Ambiental realiza o controle em 54 pontos da rede de abastecimento na área urbana, além de atender algumas comunidades rurais dotadas de sistemas alternativos coletivos de abastecimento de água e sistemas alternativos individuais, quando necessário.

A **Tabela 2.3-XI**apresenta os resultados do programa de monitoramento realizado no ano de 2012 que cumpriu as metas estabelecidas.

Tabela 2.3-XI: Vigilância da qualidade da água para consumo humano pelo monitoramento dos parâmetros: cloro residual livre, turbidez e coliformes totais

Descrição	Valor
Número de amostras realizadas de cloro residual livre no período	667
Número de amostras de cloro residual livre necessárias para cumprimento da meta no período	636
Percentual de amostras de cloro residual livre realizadas no período	104,87%
Número de amostras realizadas de turbidez no período	666
Número de amostras de turbidez necessárias para cumprimento da meta no período	636
Percentual de amostras de turbidez realizadas no período	104,72%
Número de amostras realizadas de coliformes totais no período	599
Número de amostras de coliformes totais necessárias para cumprimento da meta no período	480
Percentual de amostras de coliformes totais realizadas no período	124,79%

Fonte: Ministério da Saúde 2012, Monitoramento dos Indicadores Básicos por Município

No ano de 2012, além do controle analítico no sistema de distribuição, foram realizadas outras atividades relacionadas ao programa VIGIAGUA, como o recadastramento e inspeção sanitária dos sete sistemas de tratamento de água, recadastramento das 21 soluções alternativas coletivas e recadastramento de 264 soluções alternativas individuais.

O monitoramento da qualidade da água na saída dos sistemas de tratamento que abastecem a área urbana é realizado pela concessionária de água e esgoto (SANEATINS) que mensalmente encaminha os relatórios para a Vigilância Ambiental. No ano de 2012 foram enviados 84 relatórios de controle da qualidade da água, cumprindo 100% da meta estabelecida pelo órgão (1 relatório mensal para cada um dos 7 sistemas de tratamento).

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

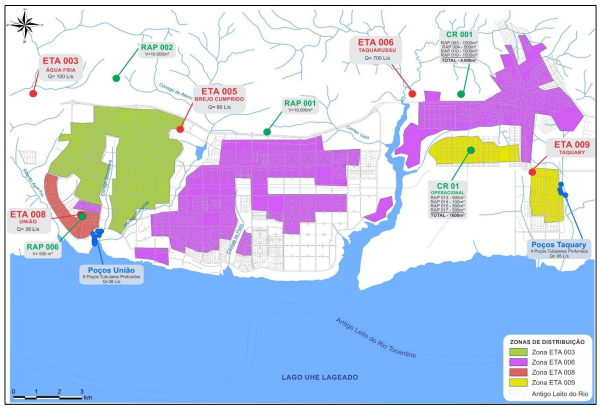


Figura 2.3-IV: Locação das principais estruturas do sistema de abastecimento de água – Cenário Atual

2.3.2 Sistema de Esgotamento Sanitário[2]

O Sistema de ***esgotamento sanitário*** de Palmas atende apenas a SEDE MUNICIPAL, representando 50,3% da população urbana do município, sendo que, deste montante, 100% do volume coletado é tratado. Já os Distritos de Buritirana e Taquaruçu não possuem sistema de esgotamento sanitário.

Na ***Região Sul*** atualmente apenas três bairros possuem sistema de coleta de esgotos sanitários: o Aureny I, II e III. Seus esgotos são conduzidos para tratamento na ETE Aureny.

Na ***Região Central*** a implantação do sistema de esgotamento sanitário do Plano Diretor de Palmas foi concebida inicialmente para a instalação de uma unidade de tratamento para cada uma das bacias existentes no Plano Diretor.

Atualmente cinco bacias de esgotamento compõem o sistema de esgotamento sanitário do Plano Diretor. Para o tratamento dos esgotos gerados na Região Central estão em operação duas ETEs: a ETE Prata e a ETE Vila União. As quadras que compõem a bacia do Prata têm seus esgotos tratados na ETE Prata e as quadras que compõem as bacias do Brejo Comprido e Sussuapara têm seus esgotos tratados na ETE Vila União. A descrição das ETEs em operação pode ser observada na **Tabela 2.3-XII**.

Tabela 2.3-XII: Descrição das ETEs existentes

ETE	Tecnologia de Tratamento	Q (l/s)	Corpo Receptor
ETE Aureny	Tratamento biológico através de Lagoas de Estabilização + Tratamento Terciário através de Flotação	30	Taquaruçu Grande
ETE Prata(**)	Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente (UASB) + Flotação	55 (*)	Córrego Prata
ETE Vila União	Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente + Flotação (UASB) + Tratamento Secundário por Lagoa Aerada **(em processo de desativação)**	140	Ribeirão Água Fria
	Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente + Flotação (UASB) _ Lodos Ativados com remoção biológica de nutrientes **(entrando em operação)**	220 (***)	Ribeirão Água Fria

(*) tem capacidade para até 70 l/s, mas opera com 55 l/s em função de limitação do corpo receptor;
(**) operará até 2017, sendo o esgoto encaminhado para ETE Vila União;
(***) terá capacidade para 440 l/s em 4 módulos. Entrará em operação com inicialmente 2 módulos.

As outorgas de direito de uso de recursos hídricos para diluição dos esgotos tratados são expedidas pela Agência Nacional de Águas por se tratarem de lançamentos no Reservatório da UHE Lajeado, situado no rio Tocantins. A **Tabela 2.3-XIII** apresenta as vazões e cargas outorgadas pelo órgão com validade até o ano de 2020 para as ETEs Vila União e Aureny.

[2] Uma caracterização mais detalhada dos sistemas existentes é apresentada no **Apêndice 02**.

Tabela 2.3-XIII: Vazões outorgadas para o lançamento de esgoto tratado

ETE	Vila União	Aureny
Coordenadas do Ponto de Lançamento de Efluentes Tratados	Lat: 10°09'17,66"S Long:48°21'16,13" W	Lat: 10°17'25,01"S Long:48°19'32,37" W
Vazão Média de Lançamento (operando 24 h/dia, todos os dias do ano)	230,11 m³/h	178,14 m³/h
Vazão Máxima Instantânea de Lançamento (operando 24 h/dia, todos os dias do ano)	345,17 m³/h	267,21 m³/h
Carga Diária de Lançamento de $DBO_{5,20}$	430,55 Kg/dia	260,95 Kg/dia
Vazão de Diluição de $DBO_{5,20}$	4212,0 m³/h	2484,0 m³/h
Vazão Indisponível de $DBO_{5,20}$	4428,0 m³/h	2664,0 m³/h

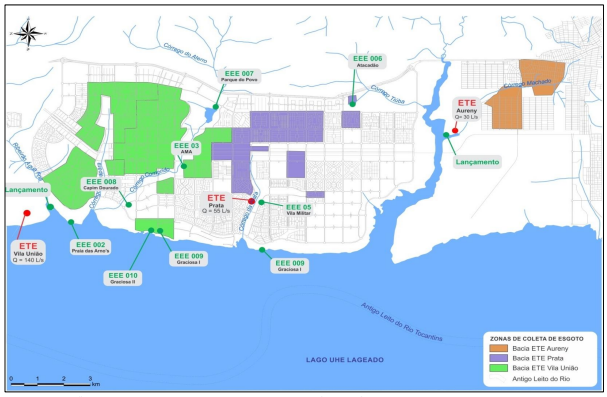


Figura 2.3-V: Locação das principais estruturas do sistema de esgotamento sanitário – Cenário Atual

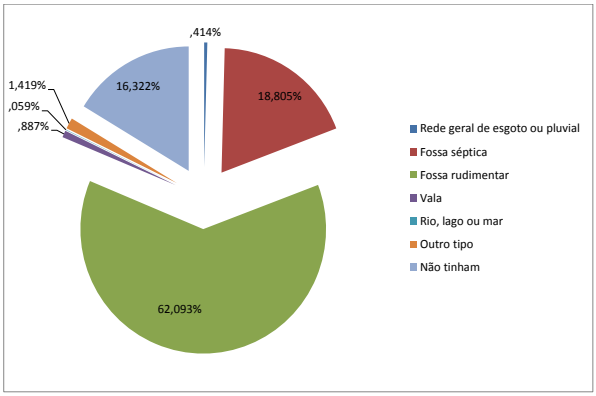
A rede coletora de esgotos abrange somente as regiões atendidas por sistema de tratamento de esgoto, numa extensão total de 584.074 metros (Região Central + Sul). Já o número de ligações ao sistema de esgotamento sanitário é de 31.884.

A **Figura 2.3-V** apresenta a locação das principais estruturas do sistema de esgotamento sanitário.
Para o meio rural, os dados levantados pelo Censo IBGE 2010 constatam que aproximadamente 81% dos domicílios não apresentam solução adequada para o esgoto sanitário.

Tabela 2.3-XIV: Situação do esgotamento sanitário no meio rural em Palmas/TO

Tipo de esgotamento sanitário	Domicílios	% Rural
Rede geral de esgoto ou pluvial	7	0,4%
Fossa séptica	318	18,8%
Fossa rudimentar	1050	62,1%
Vala	15	0,9%
Rio, lago ou mar	1	0,1%
Outro tipo	24	1,4%
Não tinham	276	16,3%
TOTAL	**1691**	**100%**

Fonte: IBGE. Censo Demográfico 2010. Resultado do Universo - Características da População e dos Domicílios.



Fonte: IBGE. Censo Demográfico 2010. Resultado do Universo - Características da População e dos Domicílios.

Figura 2.3-VI: Gráfico com a distribuição da situação de esgotamento sanitário no meio rural em Palmas/TO

3. PROGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO

Apresenta-se aqui uma síntese das principais necessidades para os Sistemas de Água e Esgoto, cuja abordagem mais detalhada está no Apêndice 02 que é o Estudo de Demandas e Vazões para os referidos sistemas.

Para tornar possível definir as necessidades futuras no horizonte do PMSB aplicou-se uma série de critérios e parâmetros de cálculo, comentados a seguir:

- **Projeção Demográfica**

No Volume 1 do PMSB foi realizado o estudo da projeção demográfica do município, questão que é de fundamental importância para o desenvolvimento do PMSB, tendo em vista o horizonte de 30 anos para o mesmo.

- **Consumo *Per Capita***

Considerando-se o banco de dados comerciais da Concessionária, foi possível calcular o *per capita* para as localidades do município de Palmas, conforme apresenta o quadro abaixo para o ano de 2012:

Tabela 2.3-I: Consumo Per Capita

Localidade	(l/dia/hab)
SEDE MUNICIPAL (Região Central + Sul)	160
SEDE MUNICIPAL – Região Central	181
SEDE MUNICIPAL – Região Sul	127
DISTRITO de Taquaruçu	125
DISTRITO de Buritirana	107

Na série temporal foi adotado um *consumo per capita*[3] crescente ao longo dos anos.

- **Perdas Totais Médias no Sistema de Distribuição**

Os índices de perdas no sistema de distribuição (IPD) foram obtidos do *Banco de Dados* da Concessionária. Os valores obtidos são apresentados no quadro abaixo, referenciados ao ano 2012.

Tabela 2.3-II: Índices de Perdas na Distribuição - IPD

Localidade	IPD
SEDE (Região central + sul)	33,04 %
Distrito de Taquaruçu	37,50 %
Distrito de Buritirana	34,44 %
IPD médio	**34,44 %**

Para a definição dos índices futuros de perdas adotou-se como meta a **redução do IPD para 30%** em até 5 anos, **22 %** em até 10 anos e para **20 %** em até 20 anos.

[3] *O consumo per capta para as regiões Central e Sul foi representado por média ponderada dos respectivos consumos per capta de cada região.*

- **Coeficientes de Variação de Consumo**

Para efeito das avaliações foram utilizados os seguintes coeficientes de variação de consumo (relativamente à média anual):

- **Coeficiente de dia de maior consumo: ..... K_1 = 1,20;**
- **Coeficiente de hora de maior consumo: ..... K_2 = 1,50.**

- **Outros Critérios e Parâmetros Adotados**

Além dos parâmetros justificados anteriormente (avaliados a partir dos dados disponíveis), para a consecução do objetivo do presente trabalho foram utilizados ainda os seguintes parâmetros (extraídos da bibliografia de referência à falta de elementos firmes para suas apurações):

- **Coeficiente de retorno esgoto/água:..... Cr = 0,80;**
- **Coeficiente de infiltração:..... qi = 0,05 l/s/km**

3.1 Sistema de Abastecimento de Água

A **Tabela 3.1-I** apresenta o resumo das obras necessárias para o sistema de abastecimento de água no município de Palmas.

Tabela 3.1-I: Síntese das necessidades no sistema de abastecimento de água considerando o horizonte do PMSB

Unidade do sistema de abastecimento de água	Obras para alcance das metas de atendimento	Ano / período
Captação/Tratamento (SEDE Região central + sul)	800 l/s	2013-2017
	240 l/s	2018-2042
Captação/Tratamento (Taquaruçu)	4 l/s	2013-2017
	4 l/s	2018-2042
Reservação	50 m³	2013-2017
	7.200 m³	2018-2042
Redes de Distribuição		
Adução	21.100 m	2013-2017
Setorização	50.608 m	2013-2017
	70.136 m	2018-2042
Reabilitação	21.307 m	2013-2017
	62.056 m	2018-2042
Diversos		
Substituição de Hidrômetros Obsoletos	687.388 lig	2013-2041
Melhorias Operacionais	vb	2017

SEDE Região central + sul

Por critérios operacionais e de acordo com a projeção de demanda, haverá a necessidade da construção de uma nova Estação de Tratamento de Água (ETA) e captação, com capacidade para 800 l/s (FASE 1) no ano de 2016, para atendimento da região Central.

Concluída a instalação da nova ETA deverá ser efetuada a desativação dos sistemas menores (ETA003, ETA005, ETA008 e ETA009). Assim, o tratamento de água será realizado por meio de 2 sistemas:

- Nova ETA com vazão de 800 l/s e;
- ETA 006 com vazão de 500l/s (capacidade para 700 l/s).

Devido à setorização do sistema, a nova configuração do sistema de abastecimento deverá ser dividida em duas regiões (norte e sul). Assim, a nova ETA passará a abastecer a região norte e a ETA006 a região sul.

Ainda com base na projeção de demandas, no ano de 2024 haverá a necessidade de ampliação da nova ETA em mais 240 l/s (FASE 2), totalizando até o fim do plano a capacidade de produção de 1.040 l/s.

As vazões necessárias ao atendimento das ampliações do sistema de tratamento serão captadas no lago da UHE Lajeado, em área que será definida após a elaboração do projeto básico.

Os sistemas menores serão mantidos apenas para eventuais necessidades emergenciais ou operacionais, resultando na diminuição de produção em 513 l/s no ano de 2015.

Distrito de Buritirana

No que se refere ao sistema de abastecimento de água no município de Buritirana, não haverá necessidade de ampliação da captação e tratamento, porque o estudo de projeção de demandas apontou que o atual sistema (com vazão de até 4,50 l/s) possui capacidade para atendimento até o fim de plano (2043).

Distrito de Taquaruçu

Atualmente o sistema de captação e tratamento do Distrito de Taquaruçu tem capacidade para produzir uma vazão de até 13 l/s.

Porém, serão necessárias duas ampliações do sistema: uma no ano de 2014 para mais 4 l/s, e outra no ano de 2.028 para mais 4 l/s, totalizando no fim de plano a vazão de 21 l/s.

A **Figura 3.1-I** apresenta a evolução das necessidades de Estação de Tratamento de Água ao longo do horizonte do PMSB, enquanto a **Figura 3.1-II** traz a locação das principais estruturas do Sistema de Abastecimento de Água.

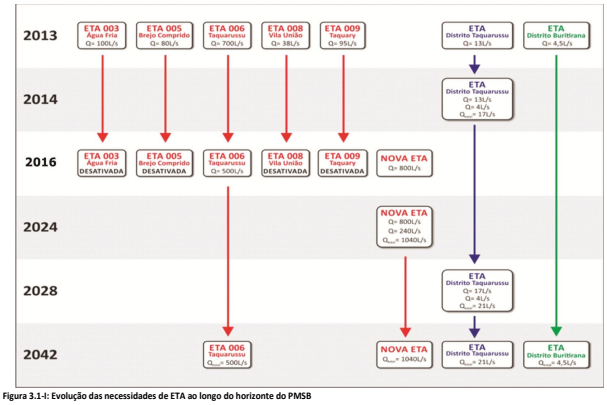


Figura 3.1-I: Evolução das necessidades de ETA ao longo do horizonte do PMSB

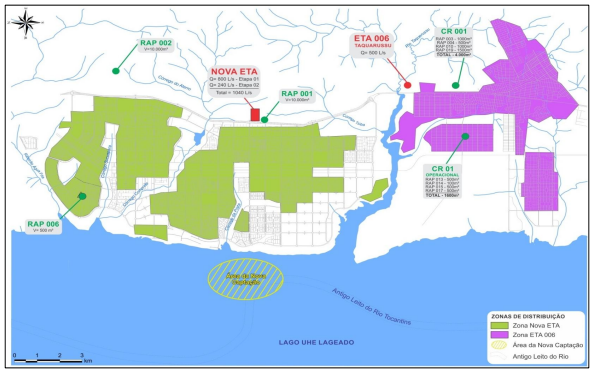


Figura 3.1-II: Locação das principais estruturas do sistema de abastecimento de água – Cenário Futuro (2043)

3.2 Sistema de Esgotamento Sanitário

As necessidades previstas no horizonte do PMSB do Município de Palmas são apresentadas na **Tabela 3.2-I** a seguir.

Tabela 3.2-I: Síntese das necessidades para o sistema de esgotamento sanitário considerando o horizonte do PMSB

Unidades de Sistema de Esgotamento Sanitário	Obras para Alcance das Metas de Atendimento	ANO / PERÍODO
PALMAS		
Redes Coletoras		
Ampliação	543.416 m	2013-2017
Reabilitação	104.436 m	2013-2042
Ligações de Esgotos	33.838 m	2013-2017
	43.820 m	2018-2042
Linhas de Recalque/Coletores-Tronco	45.787 m	2013-2017
	15.131 m	2018-2042
EEE Final	500 l/s	2013-2015
	300 l/s	2021
	300 l/s	2030
ETE Vila União (SEDE Central)	220 l/s	2013
	110 l/s	2020
	110 l/s	2027
ETE Aureny (SEDE Sul)	128 l/s	2015
	128 l/s	2021
ETE Compacta 01 (SEDE Sul)	20 l/s	2014
ETE Compacta 02 (SEDE Sul)	20 l/s	
ETE Compacta 03 (SEDE Sul)	12 l/s	
ETE – Distrito de Buritirana	3 l/s	2018
ETE – Distrito de Taquaruçu	12 l/s	2014

SEDE - Região Central

Atualmente a região central é atendida pela ETE Vila União (sistema com capacidade para 140 l/s) e ETE Prata (sistema com capacidade para 70 l/s).

Foi recentemente inaugurada na ETE Vila União a primeira etapa de ampliação do sistema de tratamento com a construção de 2 módulos adicionais, com capacidade para 110 l/s por módulo. Desta forma, o atendimento atual para a região central é de 430 l/s (somando a capacidade do sistema existente e módulos recentemente implantados).

Porém, em função de aspectos técnico/operacionais, em 2017 a ETE PRATA deixará de operar, sendo o esgoto das bacias do Prata e Taquaruçu direcionados para a ETE Vila União.

Além disso, o antigo módulo da ETE Vila União (com capacidade para 140 l/s) terá progressivamente sua vazão reduzida, sendo a redução de 40 l/s (no ano de 2014) e mais 30 l/s (no ano de 2022). A partir de então manterá até o final de plano a sua capacidade de 70 l/s.

Com as reduções apresentadas no antigo sistema de tratamento da ETE Vila União e o crescimento da contribuição de esgoto ao longo do projeto, será necessária a ampliação do sistema de tratamento pela construção de mais um módulo com capacidade para 110 l/s no ano de 2020, e também outro, de mesma capacidade, no ano de 2027.

Assim, a vazão final da estação até o horizonte de projeto será de 510 l/s: 4 módulos de 110 l/s mais a ETE antiga com vazão reduzida para 70 l/s.

SEDE - Região sul

A região sul é atendida pela ETE Aureny, com capacidade para tratar 30 l/s. Com o aumento da contribuição de esgotos, será implantado um conjunto de três estações de tratamento compactas em 2014: duas com capacidade para 20 l/s e uma com capacidade para 12 l/s. Desta forma, no ano de 2014 o sistema de atendimento da região sul terá capacidade global para o tratamento de 82 l/s.

Em decorrência do aumento da contribuição de esgotos e da desativação das estações de tratamento compactas no ano de 2020 (seriam transformadas em estações elevatórias), serão realizadas mais duas etapas de ampliação do sistema de tratamento ETE Aureny. As ampliações estão previstas para os anos de 2015 (aumento de 128 l/s) e 2021 (aumento de 128 l/s). Assim, o sistema totalizará a vazão de 286 l/s até o fim de plano.

Distrito de Buritirana

O Distrito de Buritirana não conta hoje com sistema de esgotamento sanitário, estando prevista sua implantação a partir do ano de 2018 com a construção de uma estação de tratamento de esgoto com capacidade para 3 l/s e rede coletora que atenderá o município até o fim de plano.

Distrito de Taquaruçu

Assim como o distrito de Buritirana, Taquaruçu também não possui sistema de esgotamento sanitário. Desta forma, está prevista para o ano de 2015 a construção de uma estação de tratamento de esgoto com capacidade para 12 l/s e rede coletora, atendendo o Distrito até o final do plano.

A **Figura 3.2-I**apresenta o resumo dos investimentos em estações de tratamento de esgoto, distribuídas ao longo do horizonte do PMSB.

A **Figura 3.2-I** ilustra a evolução das necessidades de Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) ao longo do horizonte do PMSB, enquanto a **Figura 3.2-II** contém a locação das principais estruturas do Sistema de Esgotamento Sanitário.

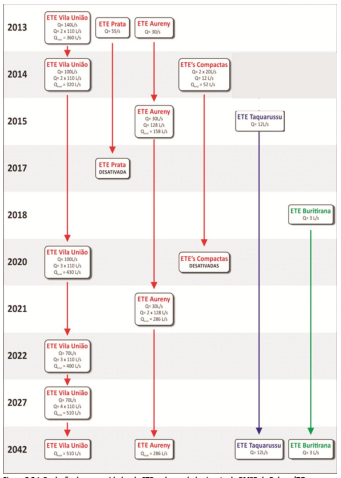
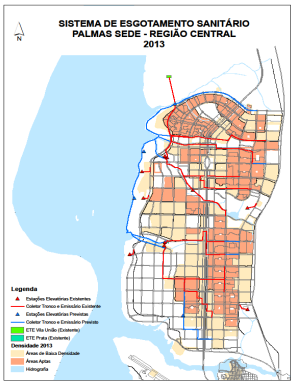
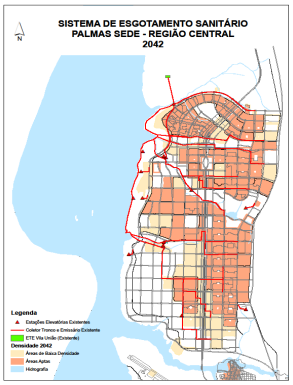
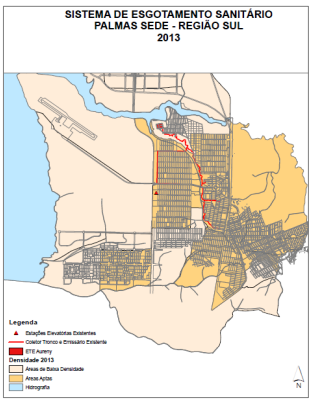


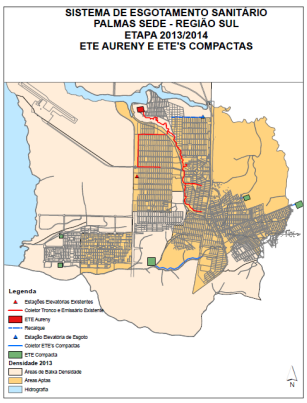
Figura 3.2-I: Evolução das necessidades de ETE ao longo do horizonte do PMSB de Palmas/TO

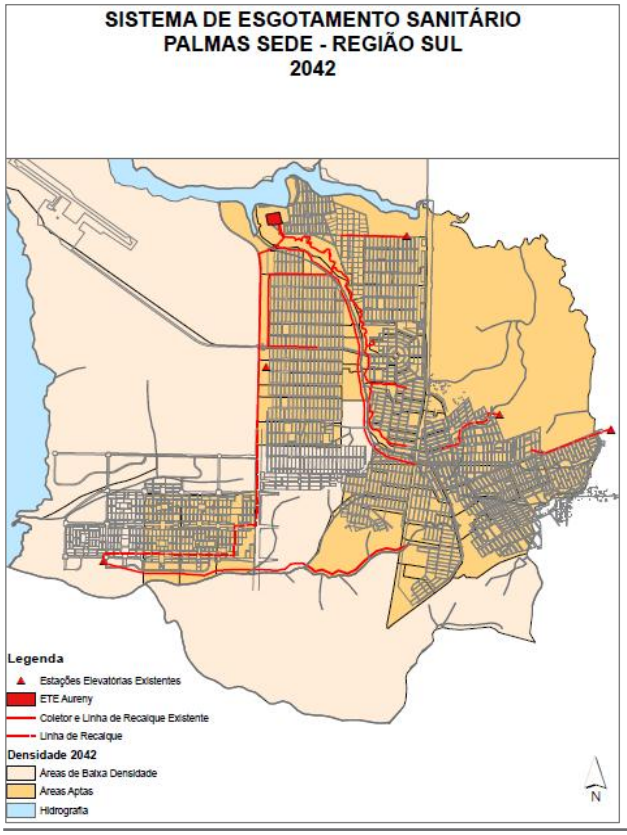
Figura 3.2-II: Locação das principais estruturas do sistema de esgotamento sanitário – Cenário Futuro

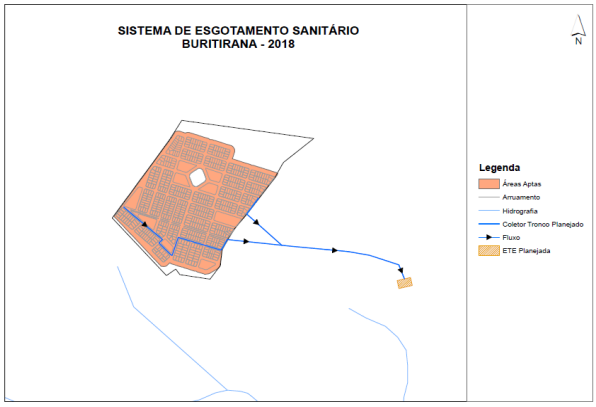


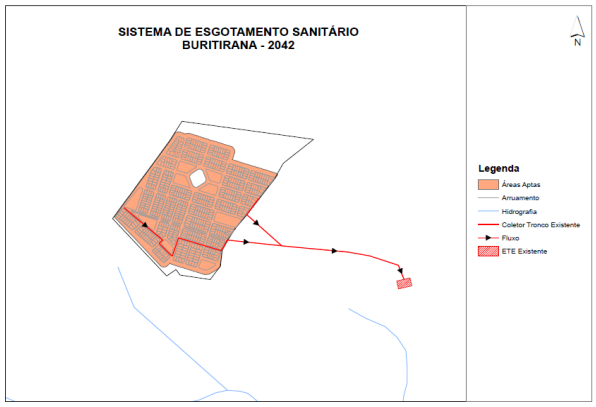


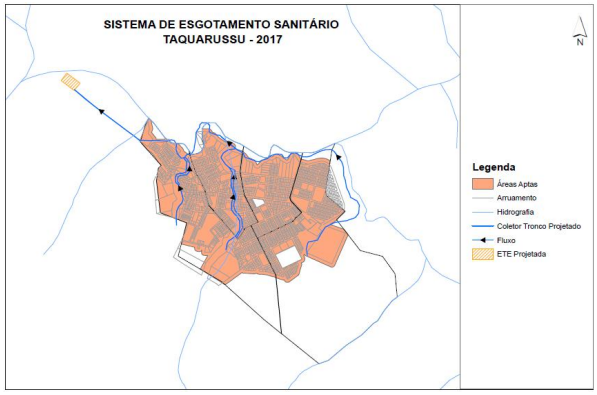


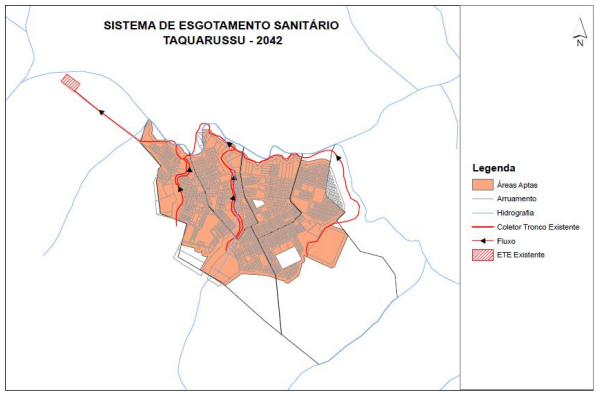












4. OBJETIVOS E METAS

4.1 Objetivos

O *Plano Municipal de Água e Esgoto* deve ser concebido com foco na qualidade de vida da população e na qualidade do meio ambiente municipal. Estes dois focos apenas abarcam uma série de aspectos, dentre os quais se podem destacar:

- *Universalização do acesso aos serviços de água e de esgotos, de forma progressiva a todos os domicílios ocupados;*
- *Qualidade, regularidade e eficiência dos serviços prestados;*
- *Utilização de tecnologias apropriadas para garantia da qualidade da água distribuída e minimização dos impactos causados pela disposição dos esgotos;*
- *Utilização de técnicas e métodos compatíveis com os peculiaridades locais.*

Alguns tópicos podem e devem ser tratados no âmbito do *Plano Municipal de Saneamento Básico*, como a universalização do acesso aos serviços, para tornar impositivo seu atendimento, seja pelo próprio Município e/ou pelo prestador do serviço. Outros, todavia, por serem evolutivos e temporais, como a regularidade do serviço e o atendimento público, podem ser mais adequadamente regulamentados e fiscalizados através do ente regulador, que tem a premissa de estabelecer regras para atendimento do usuário, bem como fiscalizar o serviço.

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

4.2 Metas

As metas estabelecidas neste plano dizem respeito a:

- ***Universalização do acesso*** aos serviços de água e de esgotos, em quantidade e qualidade satisfatória, admitidas **soluções graduais e progressivas**;
- ***Sustentabilidade ambiental*** da prestação dos serviços, que implica, dentre outras coisas, o **uso racional dos recursos hídricos** (redução das perdas, consumo racional de água) **e sua conservação** (proteção dos mananciais e adequado tratamento dos efluentes lançados);
- ***Qualidade, regularidade e eficiência*** da prestação dos serviços, que inclui, sem se limitar, a qualidade da água distribuída e dos esgotos tratados; a regularidade da oferta de água e da coleta e tratamento dos esgotos; a eficiência no atendimento às ocorrências e reclamações; a eficácia das ações corretivas e preventivas; a eficiência e polidez no atendimento público.

A seguir serão comentadas especificamente cada uma das metas, a saber:

- Universalização do Acesso aos Serviços Prestados;
- Redução das Perdas Totais;
- Qualidade da Água Distribuída e Esgoto Tratado;
- Meta de Disponibilidade de Água;
- Meta de Atendimento de Normativas Legais.

4.2.1 Meta de universalização do acesso aos serviços prestados

Esta é a meta que apresenta uma maior complexidade para sua definição, uma vez que é a partir dela que será ditado o ritmo do avanço das obras de infraestrutura necessárias, razão pela qual tem-se uma abordagem em 05 níveis:

- Considerações técnicas
- Critérios para definição de áreas aptas
- Definição das áreas aptas
- Índices correlacionados à meta
- Metas de Atendimento

a) Considerações técnicas

A ***universalização do acesso*** está representada pela ampliação progressiva e gradual da cobertura dos serviços de água e de esgotos da área municipal.

Tanto os sistemas de abastecimento de águacomo os de esgotamento sanitário, apresentam custos de implantação bastante elevados. A operação desses sistemas também demandam contínuos recursos que precisam, necessariamente, ser custeados pelos usuários diretamente através de tarifas ou, indiretamente por meio de subsídios públicos.

Sendo assim, torna-se impossível a universalização com atendimento de 100% da população, mesmo a estritamente urbana, seja com água seja com esgoto. Há que se considerar que vários aspectos podem restringir o atendimento, dentre os quais podem ser citados como significativos:

- Residência situada em cota excessivamente elevada (não há pressão na rede de abastecimento para seu atendimento);
- Residência situada em cota excessivamente baixa relativamente às redes coletoras existentes no entorno (não há condição de coleta dos esgotos por gravidade);
- Núcleo residencial localizado fora das bacias de esgotamento atendidas (não há condição de esgotamento por gravidade do núcleo);
- Existência de ocupação irregular de fundos de vale entre a infraestrutura existente e o núcleo residencial não atendido (impossibilidade de assentamento de redes coletoras de esgotos);
- Residências muito afastadas da infraestrutura existente e baixa densidade da ocupação, como é comum, por exemplo, nas áreas rurais (demanda de recursos elevada para o benefício).

Estas restrições conduzem a situações em que munícipes geograficamente esparsos não são beneficiados pelos sistemas públicos implantados ou o são apenas parcialmente: por exemplo, dispondo de abastecimento de água mas não de coleta de esgotos.

Devido a isto é necessário que se estabeleçam prioridades para implantação e abrangência dos serviços, significando isto uma implantação em etapas de unidades componentes dos sistemas de água e esgoto e o ***atendimento prioritário das maiores demandas***, estas representadas usualmente pelas ***maiores aglomerações de potenciais usuários que aqui serão denominadas de áreas aptas***. Tais prioridades são definidas a seguir:

I. **As *áreas urbanas com maiores densidade de potenciais usuários (áreas aptas):*** entendidas como aquelas situadas geograficamente dentro do perímetro urbano do Município (Lei Municipal COMPLEMENTAR N° 155/2007), dotadas minimamente de infraestrutura pública básica (arruamento oficial definido e acesso) e ***ocupação superior ou igual a 16 hab./ha***(*Dezesseis habitantes por hectare*), **deverão ter os serviços de água e esgoto universalizados, por parte da Concessionária**.

II. **As *áreas urbanas com menores aglomerações de potenciais usuários (áreas não aptas):*** entendidas como aquelas dotadas minimamente de infraestrutura pública básica (arruamento oficial definido e acesso) e ***ocupação inferior a 16 hab./ha*** (*Dezesseis habitantes por hectare*) deverão ser contempladas com **soluções unitárias ou coletivas** para atendimento com água e esgoto, por parte do **poder concedente e/ou do empreendedor** responsável pelo empreendimento imobiliário.

III. Os ***núcleos rurais isolados***, com ***densidade de ocupação superior ou igual a 16 hab./ha*** (*Dezesseis habitantes por hectare*), serão atendidos por **sistemas comunitários**, a serem implantados com **recursos do Poder Público** e a **operação** desses sistemas será de **responsabilidade da comunidade beneficiada**;

IV. Os ***núcleos rurais isolados***, com ***densidade de ocupação inferior a 16 hab./ha*** (*Dezesseis habitantes por hectare*), serão atendidos com **soluções locais implantadas pelos próprios moradores**.

b) Critérios para Definição das Áreas Aptas

Os seguintes critérios foram utilizados para a definição das áreas aptas:

(i) Definição da área Urbana como Unidade Territorial do Plano

Foi utilizada a delimitação da Área Urbana apontada na Lei Municipal COMPLEMENTAR N° 155/2007. Na **Figura 4.2-I**são apresentadas as áreas urbanas e rurais de Palmas.

(ii) Utilização dos Setores Censitários do IBGE

Para conhecer a distribuição da população da zona urbana foram utilizados os setores censitários aplicados pelo IBGE no Censo de 2010, que podem ser vistos na **Figura 4.2-II**.

(iii) Ajuste nas Áreas dos Setores Censitários do IBGE

Como a cidade de Palmas apresenta grandes vazios urbanos – o que resultaria em um grande número de setores censitários com baixa densidade, e portanto, não elegíveis pelo critério estabelecido de áreas aptas -, foi realizado o "expurgo" de áreas onde não ocorre ocupação, o que resultou no incremento das densidades e portanto, num maior número de áreas (setores) aptas.

Na **Figura 4.2-III** é apresentado o processo de ajuste usando a sede municipal como exemplo. Esta metodologia foi aplicado para todas as localidades de estudo do município de Palmas.

c) Definição das Áreas Aptas

Conforme comentado anteriormente sobre a necessidade de uma ocupação mínima para que possa haver viabilidade econômico-financeira para a prestação de serviços de água e esgoto, e em sendo Palmas uma cidade com grandes vazios urbanos, ficou estabelecido que a viabilidade começa a ser atendida a partir de uma **densidade de ocupação superior ou igual a 16 habitantes por hectare**.

A planilha com as áreas, número de habitantes e densidade de cada setor censitário é apresentada no **Apêndice 01**. Para permitir o acompanhamento do adensamento populacional serão utilizados os dados do IBGE do Censo e do Intercenso, tornando possível a atualização das densidades a cada 5 anos.

Outra forma de acompanhar o crescimento do adensamento populacional é por meio do banco de dados da concessionária (Foz/Saneatins), através das novas ligações de água.

Ressalta-se que este planejamento foi realizado de acordo com o cenário atual do município (delimitação urbana; setores censitários; densidade populacional) e que revisões futuras, a serem realizadas no máximo a cada quatro anos, deverão assimilar as condições da época, tornando o plano assim, susceptível a mudanças que melhor caracterize as variáveis de estudo como população e sua disposição espacial ao longo dos anos.

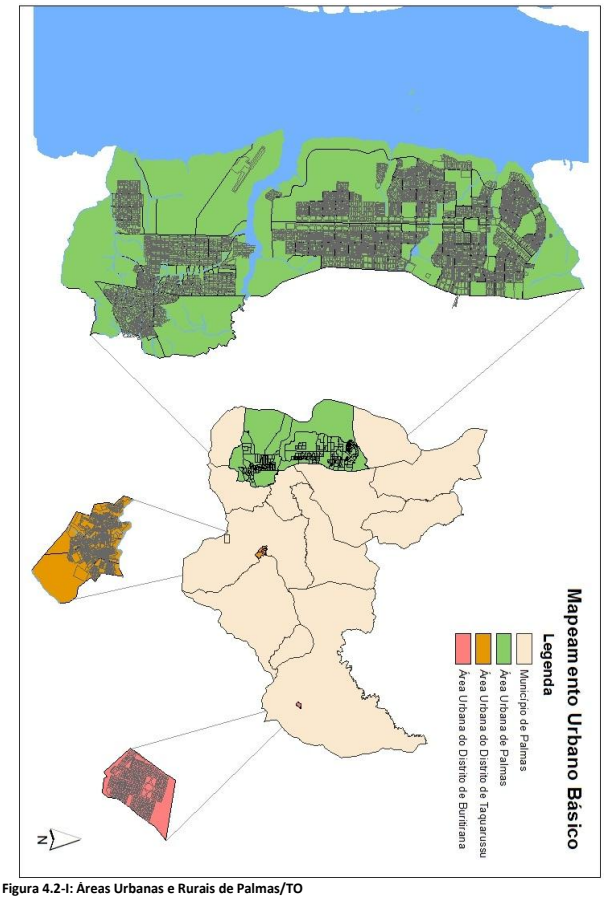


Figura 4.2-I: Áreas Urbanas e Rurais de Palmas/TO

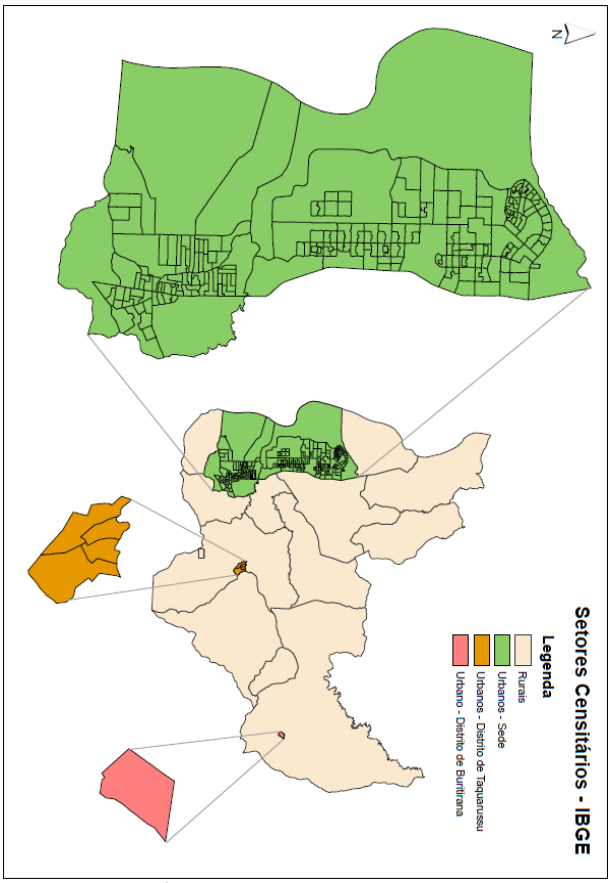


Figura 4.2-II: Setores Censitários do IBGE utilizados no Censo 2010

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

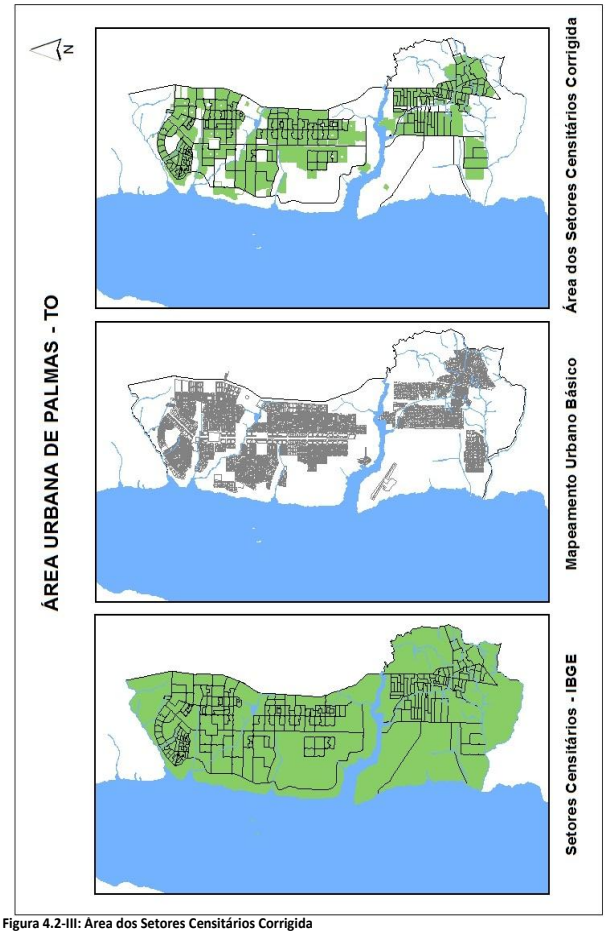


Figura 4.2-III: Área dos Setores Censitários Corrigida

Aplicando-se as taxas de crescimento populacional adotadas no Estudo Demográfico aos setores censitários, chegou-se ao mapa das densidades com suas respectivas áreas aptas para os anos de 2017 (marco da universalização do atendimento a 95% das áreas aptas) e 2043(horizonte final do atual PMSB) apresentadas nas **Figuras 8.3-IV** a **8.3-VII**.

A **Figura 4.2-VIII** apresenta os núcleos na zona rural com densidade de 0-15 hab./ha e maiores de 16 hab./ha, que são os núcleos rurais mais adensados espacialmente. Ao longo da TO – 050 ocorre a presença de residenciais e parcelamentos de chácaras, que não representam/possuem, por hora, adensamento para se estabelecer como áreas rurais aptas.

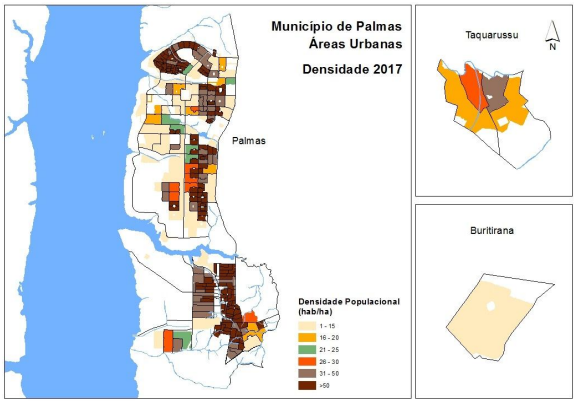


Figura 4.2-IV: Densidade nas Áreas urbanas em 2017

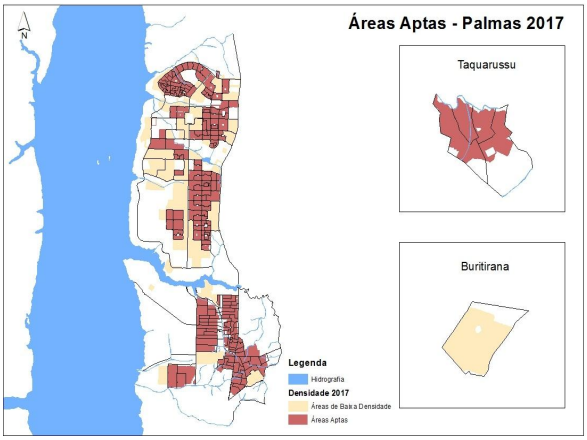


Figura 4.2-V: Áreas Aptas em 2017

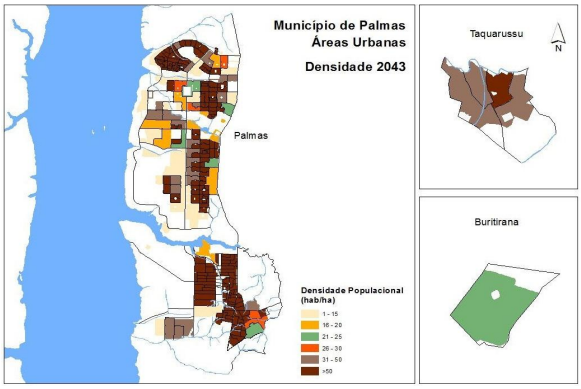


Figura 4.2-VI: Densidade nas Áreas Urbanas em 2043

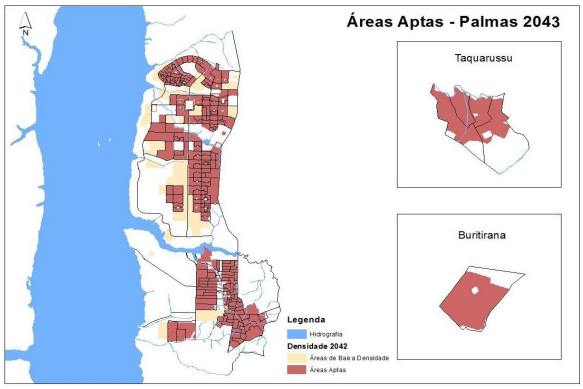


Figura 4.2-VII: Áreas Aptas em 2043

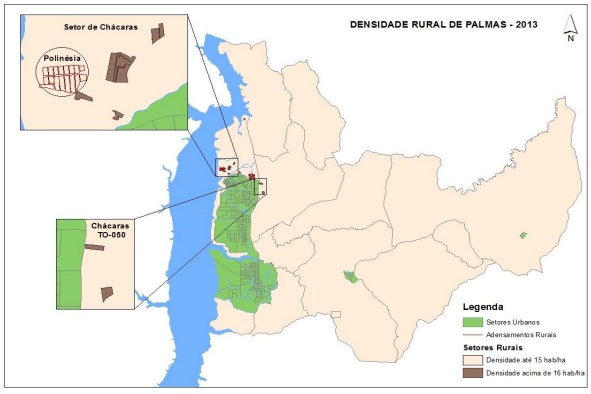


Figura 4.2-VIII: Densidade Rural de Palmas - 2013

d) Índices relacionados à meta

d1) Índice de Atendimento com Água

O índice de atendimento para o ***Sistema de abastecimento de água*** foi obtido pela relação entre a população atendida pela concessionária em Dez/2012 (*dados obtidos junto a concessionária*) e a população total URBANA (projeção populacional do IBGE para o ano de 2012). A equação abaixo representa o método utilizado:

$$\textit{Índice de atendimento com água} = \frac{\textit{População atendida com água}}{\textit{População Urbana Total}} \times 100$$

Abaixo estão descritos os valores atuais para o índice:

- Palmas SEDE (Região Central + Região sul): ***.....99,0% da população atendida.***
- Distrito de TAQUARUÇU: ***.....99,0% da população atendida.***
- Distrito de BURITIRANA: ***.....99,0% da população atendida.***

Meta: Manter o patamar de **99%** da população urbana contemplada com este serviço, contados da data da publicação do Plano Municipal de Água e Esgoto;

d2) Índice de atendimento com esgoto

O índice de atendimento para o **Sistema de esgotamento sanitário** foi obtido pela relação entre o número de ligações ativas de esgoto sobre o número de ligações ativas de água[4] nas áreas aptas (*dados obtidos junto a concessionária*). A equação abaixo representa o método utilizado:

$$\textit{Índice de Atendimento com Esgoto} = \frac{\textit{N° Ligações Ativas Esgoto}}{\textit{N° Ligações Ativas Água áreas aptas}} \times 100$$

Assim, abaixo estão descritos os valores atuais do índice para as duas regiões atendidas pelo sistema de coleta de esgotos *(áreas aptas)*.

- Palmas SEDE – (Região Central + Sul): ***..... 55,2% população urbana áreas aptas***
- Palmas SEDE – (Região Central + Sul): ***..... 50,3% população urbana***
- Palmas SEDE – (Região Central): ..... ***77,52% população urbana áreas aptas***
- Palmas SEDE – (Região Sul): ..... ***23,21% população urbana áreas aptas***

Metas:
- Nas áreas com densidade superior ou igual a ***16 hab./ha****(áreas urbanas aptas)*, ***95%*** das ligações ativas atendidas com água deverão ser atendidas com redes de esgotamento sanitário até **2017**;
- Nas áreas com densidade inferior a ***16 hab./ha****(áreas urbanas não aptas)*, o município deverá apoiar as comunidades na implantação de soluções locais unitárias e/ou soluções locais coletivas, devendo assegurar uma **cobertura de 80% até 2027**.

[4] *Foram expurgadas as "ligações verdes" para o número de ligações de água, uma vez que nestas ligações não há contribuição para a rede de esgoto doméstico.*

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Distrito	Ano	População Urbana	População Atendida	% Atendimento
Palmas Sede	2017	264.962	230.248	86,9
	2042	416.143	382.756	92,0
Taquaruçu	2017	4.561	4.333	95,0
	2042	7.265	6.902	95,0
Buritirana	2018	885	867	95,0
	2042	1.483	1.453	95,0

d3) Índice de tratamento de esgoto
É obtido através da relação entre volume de esgoto tratado e o volume de esgoto coletado, podendo ser traduzido pela equação abaixo:

$$\textit{Índice de tratamento Esgoto} = \frac{\textit{Volume de Esgoto Tratado}}{\textit{Volume de Esgoto Coletado}} \textit{ x 100}$$

Meta:	O tratamento de esgoto deverá abranger sempre 100% do volume coletado pelas redes de esgotamento sanitário.

Importa frisar que hoje em Palmas, todo o esgoto coletado é tratado, ou seja, a meta é manter o índice de tratamento em 100%.

e) Soluções para o meio rural
Para o atendimento nos serviços de água e esgoto nas áreas rurais são apresentadas abaixo algumas soluções unitárias e coletivas, também chamados de Sistemas Alternativos Individuais ou Coletivos (SAC/SAI).

Para **atendimento com SAA** (sistema de abastecimento de água) a solução indicada é a instalação de Sistemas Simplificados de Tratamento de Água Comunitária.

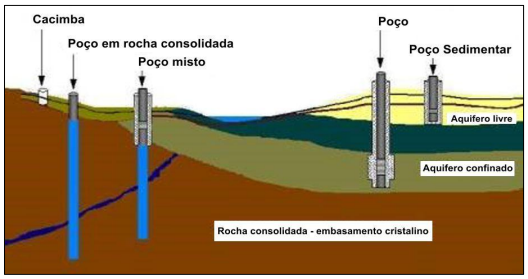


Figura 4.2-IX: Modelo de Sistema Simplificado de captação de Água Comunitário

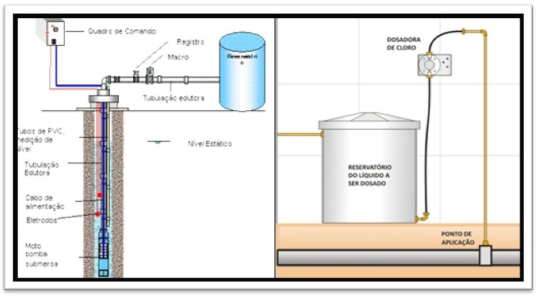


Figura 4.2-X: Modelo simplificado de tratamento de água
Para **atendimento com SES** (Sistema de Esgotamento Sanitário), a solução indicada para todas as localidades é a utilização de sistema domiciliar do tipo ETED – "Estação de Tratamento de Esgoto Domiciliar".

Figura 4.2-XI: Modelo de ETED – Estação de Tratamento de Esgoto Domiciliar

4.2.2 Meta de redução das perdas totais

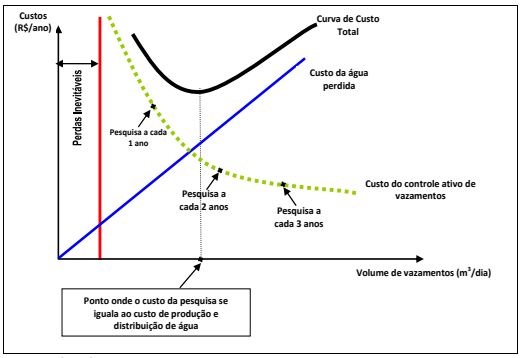
a) Considerações Técnicas
Tanto quanto o adequado tratamento do esgoto sanitário, a redução das perdas de água no sistema de abastecimento é uma ação fundamental para a *preservação do meio ambiente e dos recursos naturais*, além da redução de custos.

As "perdas totais no sistema de distribuição" (diferença entre os volumes disponibilizados para consumo e os micromedidos) embutem tanto "perdas reais" (perdas de água por vazamentos) quanto "perdas aparentes" (submedição, fraudes, usos regulares não medidos, etc.). Usualmente as políticas de redução das perdas reais envolvem pesquisas para detecção de vazamentos e substituição de redes obsoletas ou danificadas. Já as políticas de redução das perdas aparentes envolvem substituição de hidrômetros (minimização das submedições) e combate a fraudes e usos irregulares.

Importante se registrar que não existe "perda zero": tanto as perdas reais quanto as aparentes embutem as atualmente denominadas "perdas inevitáveis" – decorrentes de limitações técnicas ou tecnológicas.

Além disto, há que se considerar ainda o custo das ações para redução das perdas. Os estudos mais recentes têm dado enfoque ao denominado "índice econômico de perdas", que se refere ao confronto entre o custo da redução de vazamentos *versus* o custo da água perdida. Em recente trabalho da SABESP apresentado à Prefeitura Municipal de São Paulo, aquela empresa apresenta um gráfico da *avaliação econômica da pesquisa de vazamentos*(**Figura 4.2-XII**), que ilustra bastante bem o exposto.
O mesmo trabalho, abordando dados de "perdas reais" das cidades de Tokyo, Nagoya e Kobe no Japão (cidades-referência em controle de perdas), mostra que nestas cidades as "perdas reais" foram reduzidas de 20% a 30% para cerca de 5% a 10% em 40 a 45 anos de ações contínuas de controle.

Considerando que as "perdas reais" correspondam a 50% das "perdas totais" (relação usualmente adotada no Brasil), as "perdas totais" nessas cidades-referência, com seus recursos financeiros e tecnológicos, e após 40 a 45 anos de ações corretivas e de controle, correspondem a um mínimo da ordem de 10% a 20%.



Fonte: SABESP
Figura 4.2-XII: Avaliação Econômica – Pesquisa de Vazamentos

b) Índice correlacionado a meta
O índice de Perdas na Distribuição (IPD) é integrante do rol de indicadores do SNIS (IN049), sendo obtido da relação entre o volume de água produzido e o consumido, podendo ser traduzido pela equação abaixo:

$$\textit{IPD} = \frac{\textit{Volume de Água Produzido – Volume de Água Consumido}}{\textit{Volume de Água Produzido}} \textit{ x 100}$$

O IPD médio de Palmas informado pela concessionária em 2012 foi de 34,4%, devendo ser adotado como meta de redução do IPD médio no município os valores apontados a seguir, sendo o prazo contado a partir do ano da data de publicação do PMSB:

- Reduzir para 30% (trinta por cento) em até 5 (cinco) anos;
- Reduzir para 22% (vinte e cinco por cento) em até 10 (dez) anos;
- Reduzir para 20% (vinte por cento) em até 20 anos.

Ou seja, em 20 anos seria atingido um IPD típico das cidades japonesas comentadas anteriormente.

4.2.3 Meta de qualidade da água distribuída e esgoto tratado

A **qualidade da água** é regida pela Portaria MS 2914/2011, que dispõe sobre os procedimentos de controle e vigilância da Qualidade da Água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Nela estão estipulados os parâmetros necessários para os procedimentos de controle e vigilância, assim como a quantidade mínima e a frequência.

Já a qualidade dos efluentes da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) regida pela Resolução CONAMA 430/2011, devendo-se também atentar para a Resolução CONAMA 357/2005que dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento. Ou seja, o esgoto tratado deve atender a CONAMA 430/2011 além de manter o enquadramento quanto as classes de usos dos corpos d'água (CONAMA 357/2005).

A possível aceitação do gradual alcance das metas, previsto na LF Nº 11.445/2007, dependerá exclusivamente das condições que o licenciador ambiental impuser, haja vista que as unidades dos sistemas são passíveis de licenciamento ambiental. Esta situação, caso ocorra, deverá ser comprovada pelo então titular da operação dos serviços de água e esgoto.

4.2.4 Meta de disponibilidade de água

a) Considerações Técnicas
Além da universalização prevista para o atendimento do abastecimento de água, deve haver a disponibilidade deste recurso em quantidade suficiente para os usuários.

Como atualmente existe uma limitação de fornecimento de água pelo principal manancial de que é o rio Taquaruçu Grande – responsável por 69% do abastecimento da sede municipal – é preciso dispor-se de outro manancial para que supra as crescentes necessidades de demanda, já estando definida a captação da água do lago da UHE Lajeado.

Portanto, será este o principal manancial da cidade, dispondo de ampla capacidade, atendendo o horizonte do PMSB com folga. Contudo, continuará sendo utilizada a água do rio Taquaruçu Grande para o suprimento de 33% da demanda total da sede municipal, havendo uma redução na captação de 700 l/s para 500 l/s.

b) Índice relacionado a meta

O índice de disponibilidade de manancial é correlacionado ao comprometimento das disponibilidades hídricas outorgadas para uso em abastecimento público. Representa a relação percentual entre as demandas hídricas dos sistemas de abastecimento de água em relação às vazões outorgadas pelo órgão estadual/federal responsável (no caso ANA para o reservatório da UHE Lajeado e Naturatins para os rios de jurisdição estadual/municipal).

Como meta mínima a ser mantida, as disponibilidades hídricas deverão ser maiores em 30% às demandas médias de água para os SAA´s, ou seja, um índice de 1,3 (que representa um fator de segurança).

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Assim temos:

$$\textit{Disponibilidade de Manancial} = \frac{\textit{Somatório das Disponibilidades Hídricas Outorgadas}}{\textit{Demanda de Água do dia de maior consumo}}$$

Analisando-se a situação de disponibilidade de manancial atual, temos que as demandas hídricas são de 868 l/s e as disponibilidades outorgadas são de 979 l/s. Isto gera um índice de 1,13, o que remete a estudos e prospecções de novos mananciais, ação esta que já vem sendo realizada.

Com a proposta para os próximos 30 anos detalhada no PMSB para os sistema de abastecimento da Sede Municipal é de captação de água no reservatório da UHE Lajeado com vazões de 1040 l/s (800 l/s em primeira etapa mais 240 l/s na etapa final), redução da captação no rio Taquaruçu de 700 l/s para 500 l/s e paralisação dos demais sistemas (operação emergencial), teremos a seguinte situação futura:

- Disponibilidades Hídricas Outorgadas = 1040 l/s + 659 l/s = 1699 l/s
- Disponibilidade de Manancial = 1,3 (fator mínimo)
- Demanda Média de Água de Consumo Assegurada = 1.307 l/s, que corresponde a demanda do ano de 2031.

Assim, se mantidas as taxas de crescimento populacional da cidade de Palmas, somente em 2031 deveriam ser iniciados novas avaliações com relação a mananciais de abastecimento, objetivando antecipar-se às condições de criticidade quanto a disponibilidade hídrica. No caso de Palmas isto poderá ser direcionado para uma nova outorga de uso de água com ampliações de vazões de captação no reservatório da UHE Lajeado ou a busca por novos mananciais, recuperando-se assim a segurança quanto a disponibilidade hídrica.

Caso ocorressem taxas de crescimento populacional maiores que as previstas, o incremento da vazão de outorga ocorreria antes do ano de 2031 para a manutenção do fator de segurança hídrica. Caso ocorram taxas de crescimento menores, o prazo seria ainda dilatado (após 2031). De qualquer forma, a cada 4 anos o PMSB será revisado com o ajuste das populações e demandas projetadas, podendo assim avaliar o horizonte quanto ao fator de segurança, ou o índice de disponibilidade hídrica.

Para o caso de Taquaruçu teríamos um índice de disponibilidade atual de 1,05, consideradas as vazões outorgadas atuais de 13 l/s. Para uma disponibilidade hídrica de 1,3, no ano de 2026 (16,5 l/s) deveriam ser reavaliadas as condições de vazões de outorga (complementação de vazões) ou novos mananciais, consideradas as vazões outorgadas planejadas de 21 l/s.

Para o caso Buritirana teríamos um índice de disponibilidade atual de 1,50, consideradas as vazões outorgadas atuais de 2,8 l/s. Para uma disponibilidade hídrica de 1,3, no ano de 2039 (3,44 l/s) deveriam ser reavaliadas as condições de vazões de outorga (complementação de vazões) ou novos mananciais, consideradas as vazões outorgadas planejadas de 4,5 l/s.

Na **Tabela 4.2-II**é apresentado um resumo dos índices de disponibilidade hídrica para a situação atual e os respectivos anos limites para um DH = 1,3. Na **Tabela 8.4-II** são apresentadas as vazões de outorga dos sistemas de abastecimento de água da cidade de Palmas e Distritos de Taquaruçu e Buritirana.

Na Tabela 4.2-III são apresentadas as demandas dos Sistemas de Abastecimento de Água.

Tabela 4.2-I: Resumo da Disponibilidade Hídrica Atual e Futura de Palmas

Período	Palmas Sede	Taquaruçu	Buritirana
Atual	DH = 1,13	DH = 1,05	DH = 1,50 (2015)
Futuro	1307 l/s (2031)	16,16 l/s (2026)	3,46 l/s (2039)

Tabela 4.2-III: Vazões de outorga dos sistemas de abastecimento de água da cidade de Palmas e distritos de Taquaruçu e Buritirana

Mês	ETA 003 Água Fria	ETA 005 Brejo Cumprido	ETA 006 Taquarussu	ETA 008 Poços Vila União	ETA 9 Poços Taquary	Total Palmas SEDE	ETA 007 Distrito de Taquarussu	ETA Distrito de Buritirana	TOTAL
	m³/dia	m³/dia	m³/dia	m³/dia	m³/dia	m³/dia	m³/dia	m³/dia	m³/dia
Janeiro	7.560	6.960	49.796	2.520	8.844	75.680	889	120	76.689
Fevereiro	7.560	6.960	49.796	2.520	8.844	75.680	889	120	76.689
Março	7.560	6.960	49.796	2.520	8.844	75.680	889	120	76.689
Abril	7.560	6.960	49.796	2.520	8.844	75.680	889	120	76.689
Maio	7.560	6.960	49.796	2.520	8.844	75.680	889	120	76.689
Junho	6.120	6.048	49.796	2.520	8.844	73.328	889	120	74.337
Julho	4.320	5.400	49.796	2.520	8.844	70.880	889	120	71.889
Agosto	3.600	4.752	49.796	2.520	8.844	69.512	889	120	70.521
Setembro	3.240	4.752	49.796	2.520	8.844	69.152	889	120	70.161
Outubro	4.320	5.400	49.796	2.520	8.844	70.880	889	120	71.889
Novembro	6.480	6.696	49.796	2.520	8.844	74.336	889	120	75.345
Dezembro	7.560	6.960	49.796	2.520	8.844	75.680	889	120	76.689
Q outorgada (l/s)	100	80	659	38	102	979	13	2,8	994,8
Q operacional (l/s)	100	80	700	38	95	1013	13	4,5	1030,5

Tabela 4.2-IIII: Demandas de águas de abastecimento de Palmas (l/s)

Ano	Palmas SEDE	Buritirana	Taquaruçu
2012	868	1,87	12,39
2013	905	1,96	12,82
2014	943	2,04	13,26
2015	981	2,13	13,71
2016	1.021	2,22	14,17
2017	1.062	2,31	14,65
2018	1.078	2,35	14,75
2019	1.091	2,38	14,86
2020	1.106	2,42	14,98
2022	1.133	2,49	15,18
2023	1.158	2,55	15,52
2024	1.182	2,62	15,86
2026	1.228	2,74	**16,49**
2027	1.249	2,8	16,78
2028	1.270	2,85	17,07
2029	1.289	2,91	17,35
2031	**1.326**	3,02	17,86
2032	1.344	3,07	18,11
2035	1.401	3,24	18,91
2036	1.419	3,29	19,16
2037	1.436	3,34	19,41
2038	1.452	3,39	19,64
2039	1.468	**3,44**	19,86
2042	1.512	3,59	20,49

Obs.: valores destacados representam o ano limite para o fator mínimo de 1,3 do índice de Disponibilidade de Manancial

4.2.5 Meta de atendimento das normativas legais

Esta meta diz respeito ao atendimento de 03 questões principais:

- Atendimento do Plano de Amostragem estabelecem da Portaria 2914/11;
- Atendimento das condicionantes ambientais do licenciamento ambiental das diversas unidades dos sistemas de água e esgoto;
- Dispor de outorga para captação de água em todos os mananciais utilizados no abastecimento de água, assim como outorga de diluição para lançamento do esgoto tratado nas ETEs.

Como trata-se de uma meta qualitativa, não disporá de nenhum tipo de índice.

5. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Tendo em vista um melhor ordenamento dos Programas, Projetos e Ações para que se concretizem os objetivos do PMSB, os mesmos foram sub-divididos em Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.

Tais programas deverão ser elaborados com apresentação de conteúdo mínimo contendo:

- Introdução;
- Responsáveis;
- Justificativa;
- Objetivos;
- Metas;
- Metodologia e Descrição do Programa;
- Etapas de Execução;
- Recursos Necessários;
- Cronograma Físico-financeiro;
- Implantação, Acompanhamento e Avaliação do Programa.

Esses programas serão desenvolvidos e avaliados pela equipe responsável pelo saneamento básico do município a ser definida pela administração pública, sendo os prazos para sua conclusão contados a partir da data de instituição do PMSB de Palmas.

5.1 Abastecimento de Água

Foram previstos os programas a seguir com os devidos prazos para sua apresentação:

- PA01 - Programa de ampliação e modernização da infraestrutura do SAA – **06 meses**
- PA02 - Programa de redução de perdas - **06 meses**
- PA03 - Programa de qualidade da água consumida - **06 meses**
- PA04 - Programa de avaliação de novos mananciais e reestruturação e conservação dos mananciais existentes -**09 meses**
- PA05 - Programa de acesso à água no meio rural - **06 meses**
- PA06 – Programa de implementação do Plano de Segurança da Água - **12 meses**
- PA07 – Programa de educação ambiental - **06 meses**
- PA08 – Programa de atendimento de normativas legais - **06 meses**

PA01 - Programa de ampliação e modernização da infraestrutura do SAA

a) Projetos/ Gestão de Obras

Esta ação decorre da necessidade de planejamento das diversas obras previstas para o atendimento da universalização proposta, tais como novas redes, captação e tratamento, reservatórios entre outros.

O planejamento dos projetos e gestão de obras ocorre principalmente nos dois primeiros anos do PMSB, conforme detalhado no
Responsável:..... SANEATINS
Prazo: ver Quadro 5.1 – I

b) Setorização, reabilitação e novas redes do sistema de abastecimento

A setorização dos sistemas de abastecimento de água tem como objetivo o equilíbrio hidráulico do sistema de distribuição de forma a se obterem pressões controladas nos diferentes setores. O benefício desta prática está no controle detalhado do sistema com foco à minimização de perdas físicas e redução nos montantes gastos em energia elétrica.

Já a reabilitação de redes está relacionada ao aumento da vazão demandada pelo SAA, onde parte da tubulação precisa ser trocada para adequação de seu diâmetro.

A necessidade de novas redes no sistema de abastecimento de água está relacionada à ocupação de áreas que tornaram-se aptas.
Responsável:..... SANEATINS
Prazo: ver Quadro 5.1 – I

c) Aumento da capacidade de reservação de água

Esta ação consiste na construção de novos reservatórios visando melhorar o controle e a segurança operacional do SAA ao longo do horizonte de projeto.

Tendo em vista que o SAA encontra-se bem servido com relação a Reservação, seria necessário apenas a construção de um reservatório de 50 m³ no primeiro ano e depois somente no 13º ano haveria a necessidade de construção de um reservatório de 1.000 m³, quando a partir daí seriam necessárias obras com mais frequência.
Responsável:..... SANEATINS
Prazo: ver Quadro 5.1 – I

d) Implantação de novo sistema de Captação, Adução e Tratamento de Água

Esta ação está relacionada ao aumento da segurança no abastecimento de água do município, consistindo na implantação de um novo sistema de captação, adução e tratamento de água visando o abastecimento ao longo do horizonte do projeto.

Para isso, está prevista a instalação de um sistema de captação no Lago da UHE Lajeado com capacidade total para 1040 l/s. O volume de água captado será aduzido até a ETAque deverá dispor de tecnologia para o tratamento de água de reservatório, sendo construída em 3 etapas.

O sistema de adução da água envolve a construção de adutoras para o atendimento da interligação da nova captação com a ETA e interligação do sistema de produção aos reservatórios de abastecimento. Serão implantados 15.700m de adutoras nos próximos 3 anos.

O Quadro 5.1 – I apresenta as necessidades referentes à implantação do sistema de produção (ETA) e captação (estações elevatórias), além das tubulações dos sistemas de adução.

Responsável:..... SANEATINS
Prazo: ver Quadro 5.1 – I

e) Implantação de novas ligações de água

Com o aumento da população surgem novas construções, sendo necessária a implementação de novas ligações de água. A previsão de implantação encontra-se noQuadro 5.1-I.

Responsável:..... SANEATINS
Prazo: ver Quadro 5.1 – I

f) Substituição de hidrômetros

Os hidrômetros apresentam uma determinada vida útil, pois o desgaste nos componentes internos reduz a precisão das medições. Para minimizar a ocorrência de submedições é necessário o gerenciamento do parque de hidrômetros acompanhando e prevendo a substituição em prazos específicos como medida preventiva e identificando aqueles que possuam problemas e realizando a sua troca como medida corretiva.

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

A Portaria nº246/2000 do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – INMETRO determina que deverão ser realizadas verificações periódicas nos hidrômetros em intervalos não superiores a cinco anos. Desta forma, foi prevista a substituição de cerca de 674.644 hidrômetros até o horizonte do PMSB, conforme apresentado no Quadro 5.1 – I

Como o desgaste interno dos componentes reduz a precisão das medições, esta ação encontra-se relacionada ao Programa de Redução de Perdas.
Responsável: SANEATINS
Prazo: ver Quadro 5.1 – I

g) Melhorias operacionais

As melhorias operacionais dizem respeito à modernização dos sistemas de abastecimento de água buscando otimizar a produção e abastecimento.
Responsável: SANEATINS
Prazo: ver Quadro 5.1 – I

h) Implementação de sistema de desaguamento e destino final do lodo de ETA

Esta ação está relacionada a adequação das instalações existentes e futuras de tratamento de água para adoção de um sistema de desaguamento do lodo produzido. Trata-se da implantação de equipamentos e estruturas civis que possibilitem a realização desta operação, gerando resíduo denominado Lodo de ETA que necessita de correta destinação.
Responsável:..... SANEATINS
Prazo:..... 2017

Quadro 5.1-I: Quantitativo das melhorias necessárias ao sistema de abastecimento de água

ÍTEM	OBRAS NECESSÁRIAS - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA										
	Unidade	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10
Produção	Vazão (l/s)		Nova ETA - 1ª Etapa	Nova ETA - 2ª Etapa	Nova ETA - 3ª Etapa (800 l/s)						
Reservatórios	Volume (m³)	50									
Elevatórias	Vazão (l/s)				800						
Adução	Extensão (m)	600	13.100	2000							
Redes de distribuição (setorização/reabilitação)	Extensão (m)	17.176	17.673	18.185	18.712	19.254	4.041	4.160	4.282	4.408	4.531
Ligações	Quantidade (un)	2.309	2.319	2.386	2.455	2.525	2.598	2.673	2.750	2.687	2.623
Substituição de hidrômetro	Quantidade (un)	15.661	16.123	16.587	17.064	17.555	18.060	18.580	19.114	19.664	20.202

ÍTEM	OBRAS NECESSÁRIAS - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA										
	Unidade	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20
Produção	Vazão (l/s)		240								
Reservatórios	Volume (m³)			1.000			1.000		1.000		50
Elevatórias	Vazão (l/s)		340								
Adução	Extensão (m)										
Redes de distribuição (setorização/reabilitação)	Extensão (m)	4.652	4.796	4.884	4.997	5.106	5.212	5.316	5.416	5.514	5.609
Ligações	Quantidade (un)	2.557	2.490	2.421	2.351	2.281	2.211	2.141	2.072	2.002	1.934
Substituição de hidrômetro	Quantidade (un)	20.726	21.238	21.736	22.220	22.690	23.146	23.589	24.017	24.431	24.832

ÍTEM	OBRAS NECESSÁRIAS - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA											
	Unidade	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28	ANO 29	ANO 30	TOTAL
Produção	Vazão (l/s)											240
Reservatórios	Volume (m³)		50			50 / 1000		50	1.000			4.200
Elevatórias	Vazão (l/s)											1.140
Adução	Extensão (m)											15.700
Redes de distribuição (setorização/reabilitação)	Extensão (m)	5.701	5.790	5.876	5.960	6.041	6.120	6.195	6.269	6.340	6.409	224.625
Ligações	Quantidade (un)	1.866	1.799	1.734	1.670	1.607	1.545	1.485	1.427	1.370	1.315	63.603
Substituição de hidrômetro	Quantidade (un)	25.218	25.591	25.951	26.298	26.632	26.953	27.262	27.560	27.845	28.119	674.664

PA02 - Programa de redução de perdas

a) Redução de perdas físicas (reais)

A adoção de um Programa de Redução de Perdas consiste em ação imprescindível para assegurar melhoria na qualidade do serviço de abastecimento de água e da sustentabilidade ambiental e econômica do mesmo. Um sistema com pequeno índice de perdas físicas depende de uma boa concepção já na fase de projeto mas durante a operação podem ser utilizadas várias metodologias de controle como balanço hídrico, vazões mínimas noturnas, geofones, etc. Uma vez diagnosticadas as causas, faz-se uma análise crítica que identifique as soluções economicamente viáveis para redução de perdas do sistema.
Responsável:..... SANEATINS
Prazo:..... permanente

b) Combate a fraudes e irregularidades (perdas aparentes)

As fraudes e irregularidades ocorridas nos pontos de entrega de água são também fatores que resultam em perdas de água, consideradas como perdas comerciais. Assim, é necessário diagnosticar tais ocorrências de forma a combater esta prática, além de se realizarem fiscalizações e campanhas de conscientização.
Esta ação diz respeito à sustentabilidade econômica do serviço.
Responsável:..... SANEATINS
Prazo:..... permanente

c) Substituição de hidrômetros

Conforme já especificado no Programa de Ampliação e Modernização da Infraestrutura do SAA, esta ação prevê a substituição de um total de 674.644 hidrômetros durante os 30 anos de horizonte do PMSB
Esta ação diz respeito à sustentabilidade econômica do serviço.
Responsável: SANEATINS
Prazo: ver Quadro 5.1 – I

PA03 - Programa de qualidade da água consumida

a) Controle da Qualidade pela concessionária conforme Portaria MS 2.914/11

A Portaria 2.914/11 do Ministério da Saúde dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Dentre as obrigações do responsável pela gestão do sistema de abastecimento estão a garantia de operação e manutenção das estruturas de acordo com as normas técnicas vigentes e manter e controlar a qualidade da água produzida e distribuída nos termos da Portaria acima citada.
Desta forma, deverá ser assegurado o cumprimento das determinações previstas pela Portaria 2.914/11, destacando a adequação aos parâmetros nela contidos, além de cumprir o plano de amostragem mínimo exigido.
Responsável:..... SANEATINS
Prazo:..... permanente

b) Controle da Vigilância conforme Portaria MS 2.914/11

A Portaria 2.914/11 do Ministério da Saúde em seu Art. 3º determina que "*toda água destinada ao consumo humano, distribuída coletivamente por meio de sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água, deve ser objeto de controle e vigilância da qualidade da água*".

Neste sentido deverá ser mantido e periodicamente revisado o plano de amostragem realizado pela Vigilância Ambiental, buscando verificar o atendimento à Portaria e avaliando os riscos associados ao consumo da água à saúde da população abastecida.
Responsável:..... Prefeitura Municipal – Secretaria da Saúde
Prazo:..... permanente

c) Fortalecimento do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água (VIGIAGUA-MS), atendendo aos padrões da Portaria MS 2914/11

Visa elevar-se o grau e importância do programa de monitoramento da qualidade da água (VIGIAGUA) pela Vigilância Sanitária Municipal, fortalecendo o controle e atuação quanto a avaliação dos riscos a saúde humana dos sistemas e as soluções alternativas de abastecimento de água, além de adequação da estrutura laboratorial para o monitoramento da qualidade da água segundo as definições do programa. Além disso, implantação do monitoramento da água fornecida à população segundo o Plano de Monitoramento da Vigilância da Qualidade da Água aprovado pelo Conselho Municipal de Saneamento e pela Vigilância Sanitária Municipal. Conjuntamente, estabelecer a divulgação dos parâmetros de qualidade da água fornecida à população da cidade de Palmas e seus Distritos.
Responsável:..... Prefeitura Municipal
Prazo:..... permanente

PA04 – Programa de avaliação de novos mananciais e restauração e conservação dos mananciais existentes

a) Estudo da água do reservatório da UHE Lajeado

Como existe limitação de fornecimento de água pelo principal manancial que é o Taquaruçu Grande, será preciso uma nova captação que utilizará como manancial o Lago da UHE Lajeado. Esta ação prevê estudos de qualidade da água para avaliar a melhor alternativa metodológica de tratamento dessa água, assim como analisar o melhor local para captação.
Responsável:..... SANEATINS
Prazo:..... 2014

b) Restauração e Conservação de Mananciais

Ação que busca a conservação dos recursos hídricos existentes e restauração das áreas degradadas, principalmente no que diz respeito às matas ciliares. Os mananciais superficiais hoje explorados pela FOZ/SANEATINS são: Taquaruçu Grande, Água Fria, Brejo Cumprido e Roncador.
Deve ser observado que esta ação também diz respeito aos mananciais de água rurais através dos sistemas alternativos de abastecimento coletivo de água.
Responsáveis:.... Zona Urbana: Prefeitura Municipal, SEMADES, SANEATINS
Zona Rural: Prefeitura Municipal
Prazo:..... permanente

c) Mananciais Subterrâneos

Na alternativa proposta de abastecimento de água no âmbito do PMSB para o período de projeto de 30 anos, os mananciais subterrâneos atualmente explorados (Poços - ETA 008 da Vila União e Poços - ETA 009 Taquari) serão mantidos em linha para uso em caso de emergencial, uma vez que o suprimento a demanda será dado pelo rio Taquaruçu Grande e Reservatório da UHE Lajeado. Entretanto, como estes mananciais poderão ser utilizados para abastecimento público, deverão ser realizados o delineamento das zonas de recarga destes aquíferos que compõe, avaliando as zonas de vulnerabilidade e definição de uso e ocupação, evitando-se invasões e usos indevidos da zona de recarga assim como controle na disposição de efluentes no solo, criando-se assim uma área de proteção ao manancial. Além disso, deverá ser mantida rede piezométrica de monitoramento do aquífero, assim como equipamentos medidores de fluxo para controle de vazões de explotação.
Responsáveis:..... Saneatins e Prefeitura Municipal (controle de uso e ocupação das zonas de recarga dos aquíferos)
Prazo:..... Permanente

PA05 - Programa de acesso à água no meio rural

a) Diagnóstico de abastecimento de água no meio rural

Levantamento detalhado das condições de saneamento da população da zona rural. Esta ação pode ser realizada pelos agentes de saúde que já executam o serviço de rotina de visita a esta população onde, entre outras ações, executam o levantamento anual das informações do Sistema de Informação de Atenção Básica - SIAB. Haveria necessidade apenas de uma capacitação prévia destes agentes.

O passo seguinte consiste na consolidação e tratamento dos dados levantados pelos agentes de saúde, resultando em um diagnóstico detalhado do sistema de fornecimento de água no meio rural (soluções alternativas coletivas ou individuais – SAC/SAI).
Este diagnóstico seria atualizado com frequência anual.
Responsável:..... Prefeitura Municipal
Prazo:..... 2015 para a realização do diagnóstico e a partir daí atualizações anuais.

b) Estudo técnico para avaliar soluções alternativas coletivas (SAC) de abastecimento de água para as comunidades do interior que apresentam problemas.

Com base nos dados do diagnóstico deverá ser realizado um estudo técnico que detalhe as particularidades dos problemas enfrentados em cada localidade e proponha a melhor alternativa técnica para solucioná-lo.
Responsável:..... Prefeitura Municipal
Prazo:..... 2015

c) Implantação das ações apontadas no estudo técnico

Responsável:..... Prefeitura Municipal
Prazo:..... 2017

d) Regularização das Soluções Alternativas Coletivas (SAC) através de formação de associações com estatuto, definição de responsáveis pela gestão dos sistemas e regularização da outorga

Para evitar conflitos e aumentar a segurança jurídica das SAC, é recomendável que se execute a regularização da situação, que consiste na obtenção de outorga para uso da água e pela formação de Associações para o gerenciamento destes sistemas, regidas por um estatuto e que definam um responsável técnico pelo sistema, conforme previsto pela Portaria 2.914/11 do Ministério da Saúde.
Responsável:..... Prefeitura Municipal
Prazo:..... 2017

e) Regularização da periodicidade de análises de qualidade da água nos SAC/SAI

Cumprir a determinação da Portaria MS 2.914/11 do Ministério da Saúde que estabelece uma frequência mínima de amostragem para o controle da qualidade da água em soluções alternativas coletivas (SAC). Prever também um número mínimo anual de coletas para as Soluções Alternativas Individuais (SAI)
Responsável:..... Prefeitura Municipal
Prazo:..... a partir de 2016

f) Assegurar a cloração da água em todos os SAC/SAI

A Portaria 2.914/11 do Ministério da Saúde exige que toda a água distribuída por sistemas ou soluções alternativas coletivas passe por desinfecção, sendo a cloração o processo de desinfecção mais difundido no Brasil, inclusive para comunidades de pequeno porte. Nos sistemas individuais (SAI) providenciar a distribuição de pastilhas de Cloro.
Responsável:..... Prefeitura Municipal
Prazo:..... 2016

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

g) Avaliar aquisição de caminhão-pipa para o transporte de água potável quando da ocorrência de estiagens

Para aumentar a capacidade de resposta do município a situações de emergência, faz-se necessário que se avaliem meios de transporte de água potável para consumo humano em situações de estiagem. Para tanto, deve ser avaliada a aquisição de caminhão-pipa ou a adaptação de caminhão da Prefeitura Municipal para o transporte adequado de água potável.

Deverá também ser atendida a Portaria MS 2914/11 quanto a utilização deste recurso no âmbito de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Responsável:..... Prefeitura Municipal

Prazo: 2015

PA06 - Programa de implementação do Plano de Segurança da Água – PSA

O PSA trata-se de uma metodologia de gestão de riscos nos sistemas de abastecimento de água, cujo foco é criar medidas de mitigação de riscos no menor tempo possível.

Assim trata-se de uma ferramenta de avaliações e gerenciamento dos riscos à saúde, que apresenta procedimentos a serem desenvolvidos em todas as etapas dos sistemas de abastecimento de água.

Tratando-se então da Segurança da água remete-se a boa gestão que compreende:

- Melhoria de proteção a sistemas de água vulneráveis;
- Proteção de riscos relacionados a água como inundações e secas;
- Desenvolvimento sustentável dos recursos hídricos;
- Desenvolvimento de acesso às funções de salvaguardar a água e serviços.

Neste sentido a implementação de um PSA deverá obedecer aos principais quesitos que são:

- Avaliação de riscos dos sistemas de abastecimento de água;
- Identificação de Medidas de Controle;
- Definição de Monitoramento para medidas de controle;
- Ações corretivas para condições normais e excepcionais;
- Verificação e conservação de documentação;
- Validação e melhoria continua no sistema.

Levando-se em conta estas premissas deverão ser estabelecidas as ações detalhadas a seguir para uma efetiva implementação e operação do PSA nos SAA´s da cidade de Palmas.

a) Estudos para implementação do PSA

Refere-se ao estudo de critérios e etapas de desenvolvimento de um PSA estabelecendo-se uma compreensão específica do sistema e sua capacidade para abastecimento de água que atenda as metas de saúde de base.

Todo este estudo levará em consideração uma visão sistêmica desde o ponto de captação até o abastecimento ao cliente, inclusive considerando valores sociais, econômicos e ambientais .

Deverá ter-se como base a adoção de boas práticas no gerenciamento destes critérios conforme preconiza a Portaria MS 2.914/11.

Responsável:..... SANEATINS

Prazo:..... 2015

b) Criação de equipe do PSA com desenvolvimento inicial das etapas preliminares do plano de segurança

O objetivo é a determinação de uma equipe responsável pelo PSA com descrição de suas funções. Além disso nesta etapa já é prevista a elaboração de descrição detalhada dos sistemas de abastecimento de água precisando-se assim de conhecimento do projeto do sistema de água pelo e obtendo-se o diagrama de fluxo com os pontos críticos de controle, possibilitando-se a avaliação do sistema sob a ótica de saúde pública.

Estes profissionais que comporão a equipe do PSA, deverão ser capacitados quanto ao controle operacional das diferentes estruturas do setor de abastecimento de água, além de necessidade da formação contínua e troca de experiência com profissionais de dentro e fora da instituição.

Responsável:..... SANEATINS

Prazo:..... 2015

c) Desenvolvimento e Implementação do PSA

Com a definição da equipe do PSA e finalização da etapa preliminar, remete-se ao desenvolvimento propriamente dito do PSA com a avaliação do sistema , Monitoramento Operacional e Plano de Gestão.

Na avaliação do sistema tem-se o processo de análise e avaliação de riscos, identificação dos perigos, mapas de riscos, compreendendo todo o sistema de abastecimento, desde o manancial até a torneira do consumidor, além de programas de proteção. Também são identificados e avaliadas as medidas de controle.

No monitoramento Operacional são identificados os pontos críticos de controle de modo a reduzir os riscos identificados, manuais de procedimentos padrão para as atividades operacionais – POP´s. Serão estabelecidos limites, procedimentos de monitoramento e ações corretivas.

Para o Plano de Gestão são desenvolvidos esquemas efetivos para gestão do controle dos sistemas, assim como de planos operacionais para atenderem as condições de operação de rotina e excepcionais. Serão estabelecidos procedimentos para a gestão da rotina, em condições excepcionais além de documentação e protocolos de comunicação.

Contempla-se ainda na Implementação do PSA a avaliação periódica na forma de validação e verificação do sistema possibilitando-se a melhoria continua do mesmo.

Responsável:..... SANEATINS

Prazo:..... 2016

d) Implementação e Operação da Vigilância Independente

Na estrutura de implementação e operação do PSA também está inserido um sistema de vigilância independente a qual desempenha ações para garantir a eficácia do PSA quanto a segurança da água consumida pela população. Neste caso esta figura é desempenhada pela Vigilância Ambiental que para tanto será necessário o seu fortalecimento (investimentos em capacitação e estrutura) para o adequado acompanhamento do plano, atuando de forma dinâmica nos resultados obtidos.

Responsável:..... Prefeitura Municipal

Prazo:..... permanente

PA07 - Programa de educação ambiental

a) Realização de campanhas educativas na zona urbana

Esta ação está relacionada a realização de campanhas direcionadas ao público em geral, com foco nas questões relacionadas a proteção de mananciais, informações gerais sobre o sistema de abastecimento de água e culminar com a questão relativa ao usuário, no que diz respeito ao uso racional da água consumida.

Responsável:..... SANEATINS e Prefeitura Municipal

Prazo:..... permanente

b) Realização de campanhas educativas na zona rural

Com foco para o meio rural, trata das mesmas questões abordadas no item anterior, entretanto mais voltado para as soluções individuais (SAI), os quais ficam menos sujeitos ao controle sistemático.

Responsável:..... Prefeitura Municipal

Prazo:..... permanente

c) Estudo e criação de estímulos ao uso de equipamentos de baixo consumo de água

Baseia-se na formação de critérios básicos para incentivo ao reuso de efluentes uso racional da água através de bacias sanitárias de volume reduzidos de descarga, chuveiros e lavatórios com volume fixo de descarga, torneiras dotadas de arejadores, torneiras com válvula automática de fechamento, além de medição individualizada do volume de água consumido nos projetos de novas edificações comerciais e/ou multifamiliares.

Responsável:..... Prefeitura Municipal

Prazo:..... até 2018

d) Estímulo e Regulamentação de critérios de implantação de sistemas de aproveitamento da água da chuva e água de reuso

Incentivo e regulamentação de critérios de construção para reutilização de águas pluviais e cinzas, que são provenientes de chuveiro, banheira, lavatório e máquina de lavar roupas, para uso menos nobres, tais como: irrigação dos jardins; lavagem dos pisos e dos veículos automotivos; na descarga dos vasos sanitários; na manutenção paisagística dos lagos e canais com água;

Responsável:..... Prefeitura Municipal

Prazo:..... até 2018

PA08 - Programa de Atendimento de Normativas Legais

Foram contempladas neste Programa as questões consideradas mais relevantes:

a) Licenciamento Ambiental

Regularizar o licenciamento ambiental das unidades que compõem os serviços de água, assim como das novas unidades previstas na medida em que se faça necessário.

Responsável:..... Foz/SANEATINS

Prazo:..... regularizar o licenciamento de todas as unidades até 2015 e, a partir daí, realizar a renovação sistemática.

b) Atendimento das Condicionantes do Licenciamento Ambiental

Deverá ser observado o atendimento das condicionantes ligadas ao licenciamento ambiental das unidades (Licença de Operação – LO).

Responsável:..... Foz/SANEATINS

Prazo:..... de acordo com o estipulado na Licença de Operação.

c) Outorgas

Dispor da outorga para captação de água de todos os mananciais utilizados. Estas outorgas são obtidas junto a Agência Nacional de Agua – ANA em rios de jurisdição federal (rio Tocantins) e na NATURATINS para os demais cursos d'água (estadual).

Responsável:..... Foz/SANEATINS

Prazo:..... Sempre que se fizer necessário

d) Portaria 2914/2011

Cumprir o plano de amostragem da referida Portaria.

Responsável:..... Foz/SANEATINS

Prazo:..... Permanente

e) Atendimento das Resoluções da Agência Reguladora

Responsável:..... Foz/SANEATINS

Prazo:..... Permanente

5.1.1 Resumo dos custos por programa do SAA

Os recursos necessários para concretizar os investimentos previstos no PMSB estão distribuídos ao longo dos 30 anos de horizonte do Plano. A tabela a seguir explicita os valores a serem investidos em cada período.

Programa	Ações	Responsável	Custo	Prazo de implantação
PA01 - Programa de ampliação e modernização da infraestrutura do SAA	a) Projetos/ Gestão de obras	SANEATINS	R$ 5.978.000,00	Tabela 5.3-II
	b) Setorização, reabilitação e novas redes do sistema de abastecimento	SANEATINS	R$ 67.951.000,00	Tabela 5.3-III
	c) Aumento da capacidade de reservação de água	SANEATINS	R$ 3.992.000,00	Tabela 5.3-III
	d) Implantação de novo sistema de Captação, Adução e Tratamento de Água	SANEATINS	R$ 64.363.000,00	Tabela 5.3-III
	e) Implantação de novas ligações de água	SANEATINS	R$ 20.936.000,00	Tabela 5.3-III
	f) Substituição de hidrômetros	SANEATINS	R$ 57.683.000,00	Tabela 5.3-III
	g) Melhorias operacionais	SANEATINS	R$ 2.589.000,00	Tabela 5.3-III
	h) Implementação de sistema de desaguamento e destino final do lodo	SANEATINS	Já incluído na ação g deste Programa	2017
PA02 - Programa de redução de perdas	a) Redução de perdas físicas	SANEATINS	Contemplado nos custos operacionais	Permanente
	b) Combate a fraudes e irregularidades	SANEATINS	Contemplado nos custos operacionais	Permanente
	c) Substituição de hidrômetros	SANEATINS	Já incluído na ação f de PA-01	Tabela 5.3-III
PA03 - Programa de qualidade da água consumida	a) Controle da qualidade pela concessionária conforme Portaria 2.914/11	SANEATINS	Contemplado nos custos operacionais	Permanente
	b) Controle da Vigilância conforme Portaria 2.914/11	Prefeitura Municipal	Custos internos	Permanente
	c) Fortalecimento do Vigiágua	Prefeitura Municipal	Custos internos	Permanente
PA04 - Programa mananciais	a) Estudo da água do reservatório da UHE Lajeado	SANEATINS	Contemplado no PA-01	2014
	b) Restauração e Conservação de Mananciais	Zona Urbana (SANEATINS/SEMANDES/Prefeitura Municipal) Zona Rural (Prefeitura Municipal)	Faltando definir	Permanente
	c) Mananciais Subterrâneos	SANEATINS e Prefeitura Municipal	Internos	Permanente
PA05 - Programa rural de acesso à água	a) Diagnóstico de abastecimento rural de água	Prefeitura Municipal	Internos	2015
	b) Estudo técnico para avaliar soluções de abastecimento para as comunidades do interior que apresentam problemas	Prefeitura Municipal	R$ 150.000,00	2015
	c) Implantação das ações apontadas no estudo técnico	Prefeitura Municipal	Depende da Ação b deste programa	2017
	d) Regularização dos SAC/SAI através de formação de associações com estatuto, definição de responsáveis pela gestão dos sistemas e regularização da outorga	Prefeitura Municipal	R$ 70.000,00	2017
	e) Regularização da periodicidade de análises de qualidade da água nos SAC/SAI	Prefeitura Municipal	Internos da Secretaria da Saúde	2016
	f) Assegurar a cloração da água em todos os SAC/SAI	Prefeitura Municipal	Internos	2016
	g) Avaliar aquisição de caminhão-pipa para o transporte de água potável quando da ocorrência de estiagens	Prefeitura Municipal	Depende do Estudo de Avaliação	2015
PA06 - Programa de implementação do Plano de Segurança da Água - PSA	a) Realização dos estudos necessários ao PSA	SANEATINS	R$ 150.000,00	2016
	b) Criação da equipe do PSA	SANEATINS		2015
	c) Desenvolvimento e implementação do PSA	SANEATINS		2016
	d) Operação da Vigilância Independente	Prefeitura Municipal	Custos Internos da Secretaria da Saúde	Permanente
PA07 - Programa de educação ambiental	a) Realização de campanhas educativas na zona urbana	SANEATINS	A ser definido	Permanente
	b) Realização de campanhas educativas na zona rural	Prefeitura Municipal	A ser definido	Permanente
	c) Estudo e Criação de estímulos ao uso de equipamentos de baixo consumo de água	SANEATINS e Prefeitura Municipal	Custos Internos	Até 2018
	d) Estímulo e regulamentação de critérios para aproveitamento da água da chuva e reúso	SANEATINS e Prefeitura Municipal	Custos Internos	Até 2018
PA08 - Programa de Atendimento de Normativas Legais	a) Licenciamento Ambiental	SANEATINS	Custos Internos	Permanente
	b) Atendimento das Condicionantes do Licenciamento Ambiental	SANEATINS	Custos Internos	Permanente
	c) Outorgas	SANEATINS	Custos Internos	Permanente
	d) Portaria 2.914/2011	SANEATINS	Custos Internos	Permanente
	e) atendimento das Resoluções da Agência Reguladora	SANEATINS	Custos Internos	Permanente

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

5.2 Esgotamento Sanitário

Visando a concretização dos objetivos do PMSB foram previstos os programas a seguir com os devidos prazos para sua apresentação:

- PE01 - Programa de ampliação e modernização da infraestrutura do SES – **06 meses**
- PE02 - Programa de controle da qualidade dos efluentes tratados e do corpo receptor -**06 meses**
- PE03 - Programa de adequação dos sistemas alternativos de esgoto no meio rural - **06 meses**
- PE04 - Programa de educação ambiental - **06 meses**
- PE05 – Programa de atendimento de normativas legais - **06 meses**

PE01 - Programa de ampliação e modernização da infraestrutura do SES

a) Projetos/ Gestão de Obras
Esta ação decorre da necessidade de planejamento das diversas obras previstas para o atendimento da universalização proposta tais como novas redes coletoras, estações elevatórias, ampliação de Estações de Tratamento de Esgotos, entre outras.

O planejamento dos projetos e gestão de obras ocorre principalmente nos quatro primeiros anos do PMSB, conforme detalhado no **Quadro 5.2-I**.
Responsável:..... SANEATINS
Prazo: ..... ver **Quadro 5.2-I**

b) Ampliação e reabilitação da rede coletora de esgotos
O crescimento populacional do município exige o atendimento com rede coletora de esgotos em áreas que hoje não estão contempladas (áreas não aptas). Faz-se, portanto, necessário o planejamento e execução de novas redes coletoras em locais onde ocorra demanda de acordo com os critérios técnicos definidos para as "áreas aptas".

Além das novas redes, também será necessária a ampliação ou reabilitação das redes coletoras que, devido ao aumento da contribuição de esgotos, venham a ter sua capacidade de escoamento prejudicada.

No **Quadro 5.2-I**se encontra discriminado a evolução da implantação das redes coletoras ao longo do horizonte do PMSB.
Responsável:..... SANEATINS
Prazo: ..... ver **Quadro 5.2-I**

c) Novas ligações de esgoto
Após instalada a rede coletora são realizadas de forma progressiva as ligações de esgoto para o adequado atendimento dos usuários.

A previsão de implantação das novas ligações é apresentada no**Quadro 5.2-I**.
Responsável:..... SANEATINS
Prazo: ..... ver **Quadro 5.2-I**

d) Implantação de linhas de recalque e coletores tronco
É a parte do sistema que recebe o esgoto sanitário proveniente da rede coletora e o encaminha até a ETE. Nas situações em que não é possível o esgotamento por gravidade são necessárias estações elevatórias e linhas de recalque.

Serão implantados 60.908m de redes distribuídas entre linhas de recalque e coletores tronco, prevista conforme apresentado no **Quadro 5.2-I**.
Responsável:..... SANEATINS
Prazo: ..... ver **Quadro 5.2-I**

e) Novas estações elevatórias de esgoto (EEE)
Esta ação consiste na construção de novas estações elevatórias de esgoto para o recalque dos efluentes até as Estações de Tratamento de Esgoto, estando prevista a construção de um total de 08 Estações Elevatórias, algumas delas já no segundo e terceiro ano, conforme o **Quadro 5.2-I**.
Responsável:..... SANEATINS
Prazo: ..... ver **Quadro 5.2-I**

f) Ampliação das Estações de Tratamento de Esgotos
Devido a paralização de uma das atuais estações de tratamento (ETE Prata) e para o atendimento das crescentes vazões de esgotos geradas no município, serão necessárias obras de ampliação e melhoria de parte das atuais estações de tratamento de esgotos existentes (ETE Aureny e ETE Vila União), além da instalação de duas ETEs compactas.

O detalhamento das ampliações de ETEs e implantação das ETEs compactas pode ser verificado na **Figura 3.2-I**.
Responsável:..... SANEATINS
Prazo: ..... ver **Quadro 5.2-I**

g) Implementação de sistema de desaguamento e destino final do lodo
Esta ação está relacionada a adequação das instalações de tratamento de esgoto existentes e ampliações futuras para adoção de um sistema de desaguamento do lodo produzido. Trata-se da implantação de equipamentos e estruturas civis que possibilitem a realização desta operação.
Com a realização do desaguamento do lodo produzido nas ETEs será produzido o resíduo denominado "Lodo de ETE", o qual necessita de correta destinação.
Responsável:..... SANEATINS
Prazo: 2015

h) Quantificação do lodo existente nos sistemas do tipo lagoas de estabilização
Os sistemas de tratamento do tipo lagoas de estabilização possuem como uma de suas características o acúmulo de lodo por prazos relativamente longos, situação esta que ocorre na ETE Aureny. Porém, o lodo acumulado tende a reduzir a performance da ETE, sendo necessária sua remoção e destinação final. Esta ação prevê a quantificação e acompanhamento dos volumes existentes, além de serem definidas os encaminhamentos para sua remoção e destino final.
Responsável:..... SANEATINS
Prazo: 2015

Quadro 5.2-I: Melhorias necessárias ao sistema de esgotamento sanitário

UNIDADE	OBRAS NECESSÁRIAS - SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO										
	Unidade	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10
Redes coletoras	Extensão (m)	74.140	139.545	168.822	116.971	54.411	6.747	2.908	2.990	3.087	3.199
Ligações	un	4.356	8.724	10.455	7.213	3090	2153	1953	2308	2689	2254
Linhas de Recalque/Coletores tronco/ emissário final	Extensão (m)	5513	15.541	15.463	9.260		2.446		12.685		
Estação elevatória	Vazão (l/s)		500/325/25	85						300	
ETE	Vazão (l/s)	ETE Norte	ETE's Compactas, Taquaruss u e Aureny	ETE Aureny - 2ª etapa			ETE Buritirana		3ª mod. ETE união	2ª mód. ETE Aureny	

UNIDADE	OBRAS NECESSÁRIAS - SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO										
	Unidade	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20
Redes coletoras	Extensão (m)	3.294	3.374	3.451	3.553	3.627	3.714	3.784	3.851	3.917	4.006
Ligações	un	1903	1852	2397	1762	2045	1664	1611	1558	2098	1464
Linhas de Recalque/Coletores tronco/ emissário final	Extensão (m)										
Estação elevatória	Vazão (l/s)							45		25 / 15	
ETE	Vazão (l/s)						4 ª mód. ETE união				

UNIDADE	OBRAS NECESSÁRIAS - SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO										
	Unidade	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28	ANO 29	ANO 30	TOTAL
Redes coletoras	Extensão (m)	4.068	4.146	4.216	4.272	4.378	4.430	4.480	4.500	4.575	4.619	653.075
Ligações	un	1925	1651	1323	2455	1240	1193	520	1728	1057	1015	77.656
Linhas de Recalque/Coletores tronco/ emissário final	Extensão (m)											60.908
Estação elevatória	Vazão (l/s)											430
ETE	Vazão (l/s)											0

PE02 - Programa de controle da qualidade dos efluentes tratados e do corpo receptor

a) Atendimento aos padrões de lançamento de efluentes
As ETEs deverão atender aos parâmetros definidos pela Resolução CONAMA 430/2011, devendo haver para isto um plano de monitoramento do efluente da ETE definido pelo Licenciador Ambiental na Licença de Operação (LO).
Responsável:..... SANEATINS
Prazo: ..... permanente

b) Atendimento aos padrões de qualidade do corpo receptor
Mesmo a ETE atendendo ao determinado pela Resolução CONAMA 430/2011, não pode haver o desenquadramento legal do corpo receptor, este regido pela Resolução CONAMA 357/2005. Para isto é necessário um plano de monitoramento do corpo receptor a ser definido pelo licenciador ambiental na Licença de Operação (LO).
Responsável:..... SANEATINS
Prazo: ..... permanente

c) Atendimento às condicionantes da Licença de Operação
Além do atendimento das questões relativas às Resoluções CONAMA 430/2011 e 357/2005, deverão ser atendidas as condicionantes estabelecidas na Licença de Operação – LO.
Responsável:..... SANEATINS
Prazo: ..... permanente

d) Controle da balneabilidade da água do lago
Devido à utilização do Lago para a prática de atividades de lazer, em especial aquelas ligadas ao contato direto dos usuários com a água, é necessária a verificação do atendimento qualitativo deste sistema com os padrões normativos para as práticas mencionadas. O controle da balneabilidade visa classificar a água como própria e imprópria para o banho, considerando-se para isto a realização de análises biológicas que determinem a existência de contaminação por determinados parâmetros resultantes do lançamento de esgotos domésticos fora dos padrões. Este controle deve ser realizado pelo licenciador municipal que deverá para isto dispor de pessoal qualificado e laboratórios de análises credenciados para a realização dos parâmetros necessários.
Responsável:..... Prefeitura Municipal
Prazo: ..... permanente

PE03 - Programa de adequação dos sistemas alternativos de esgoto no meio rural

a) Diagnóstico de esgotamento sanitário no meio rural
Levantamento detalhado das condições de esgotamento sanitário da população do meio rural. Esta ação pode ser realizada pelos agentes de saúde que já executam o serviço de rotina de visita a esta população onde, entre outras ações, executam o levantamento anual das informações do Sistema de Informação de Atenção Básica - SIAB. Haveria necessidade apenas de uma capacitação prévia destes agentes.

O passo seguinte consiste na consolidação e tratamento dos dados levantados pelos agentes de saúde, resultando em um diagnóstico detalhado do esgotamento sanitário no meio rural (soluções alternativas coletivas ou individuais – SAC/SAI).
Este diagnóstico seria atualizado com frequência anual.
Responsável:..... Prefeitura Municipal
Prazo: ..... 2015 para a realização do diagnóstico e a partir daí atualizações anuais.

b) Estudo técnico para avaliar soluções alternativas coletivas (SAC) de esgotamento sanitário no meio rural
Com base nos dados do diagnóstico deverá ser realizado um estudo técnico que detalhe as particularidades dos problemas enfrentados em cada localidade e proponha a melhor alternativa técnica para solucioná-lo.
Responsável:..... Prefeitura Municipal
Prazo: 2015

c) Implantação das ações apontadas no estudo técnico
Responsável:..... Prefeitura Municipal
Prazo: 2017

d) Adequação dos sistemas alternativos individuais
A baixa densidade populacional torna economicamente inviável a implementação de redes de coleta de esgoto na zona rural do município. As edificações rurais devem, portanto, apresentar uma solução individual de esgotamento sanitário tecnicamente adequada, ficando sob responsabilidade dos usuários de cada sistema.
Responsável:..... Munícipe
Prazo: ..... Permanente

e) Implantação de fiscalização da limpeza periódica das fossas sépticas
O bom funcionamento de sistemas individuais de esgotamento sanitário, notadamente dos sistemas de fossa séptica, depende diretamente de sua manutenção e limpeza periódicas, sendo necessário o controle sobre a limpeza periódica destes sistemas, assim como do destino final do lodo.
Responsável:..... Prefeitura Municipal
Prazo: ..... Permanente

PE04 - Programa de educação ambiental

a) Realização de campanhas educativas na zona urbana
Esta ação está relacionada a realização de campanhas direcionadas ao público em geral com foco à difusão de conhecimento sobre os sistemas de esgotamento sanitário e suas implicações no cotidiano. As campanhas objetivam a conscientização com questões como a importância de regularização das ligações na rede de esgoto, evitar-se as ligações na rede pluvial e vice-versa, dentro outras.
Responsável:..... SANEATINS e Prefeitura Municipal
Prazo: ..... permanente

b) Realização de campanhas educativas na zona rural
Com foco para o meio rural, trata das mesmas questões abordadas no item anterior, entretanto mais voltado para as soluções alternativas individuais (SAI), as quais estão menos sujeitas ao controle sistemático.
Responsável:..... Prefeitura Municipal
Prazo: ..... permanente

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

PE05 – Programa de Atendimento de Normativas Legais

Foram contempladas neste programa as questões consideradas mais relevantes:

a) Licenciamento Ambiental
Regularizar o licenciamento ambiental das unidades que compõem os serviços de esgoto, assim como das novas unidades previstas, no seu devido tempo.
Responsável:..... Foz/SANEATINS
Prazo:..... regularizar todas as unidades até 2015 e, a partir daí, realizar a renovação sistemática.

b) Atendimento das Condicionantes do Licenciamento Ambiental
Deverá ser observado o atendimento das condicionantes ligadas ao licenciamento ambiental das unidades (Licença de Operação – LO).
Responsável:..... Foz/SANEATINS
Prazo:..... de acordo com o estipulado na LO

c) Outorgas
Dispor da outorga para lançamento do esgoto sanitário em todos os corpos receptores utilizados. Estas outorgas são obtidas junto a Agência Nacional de Água – ANA em rios de jurisdição federal (rio Tocantins) e na NATURATINS para os demais cursos d'água.
Responsável:..... Foz/SANEATINS
Prazo:..... sempre que se fizer necessário

d) Atendimento das Resoluções da Agência Reguladora
Responsável:..... Foz/SANEATINS
Prazo:..... Permanente

5.2.1 Resumo dos custos por programa do SES

Os recursos necessários para concretizar os investimentos previstos no PMSB estão distribuídos ao longo dos 30 anos de horizonte do Plano. A tabela a seguir explicita os valores a serem investidos em cada período.

Programa	Ações	Responsável	Custo	Prazo de implantação
PE01 - Programa de ampliação e modernização da infraestrutura do SEE	a) Projetos/ Gestão de Obras	SANEATINS	8.438.000,00	Tabela 5.3-III
	b) Ampliação e reabilitação da rede coletora de esgotos	SANEATINS	83.050.000,00	Tabela 5.3-III
	c) Novas ligações de esgoto	SANEATINS	32.287.000,00	Tabela 5.3-III
	d) Implantação de linhas de recalque e coletores tronco	SANEATINS	24.987.000,00	Tabela 5.3-III
	e) Novas estações elevatórias de esgoto (EEE)	SANEATINS	4.027.000,00	Tabela 5.3-III
	f) Ampliação das Estações de Tratamento de Esgoto	SANEATINS	48.231.000,00	Tabela 5.3-III
	g) Implementação de sistemas de desaguamento e destino final do lodo	SANEATINS	Previsto na ação g deste programa	2015
	h) Quantificação do lodo existente nos sistemas do tipo lagoas de estabilização	SANEATINS	Previstos na ação a deste programa	2015
PE02 - Programa de controle da qualidade dos efluentes tratados e do corpo receptor	a) Atendimento aos padrões de lançamento de efluentes	SANEATINS	Internos	Permanente
	b) Atendimento aos padrões de qualidade do corpo receptor	SANEATINS	Internos	Permanente
	c) Atendimento às condicionantes da Licença de Operação	SANEATINS	Internos	Permanente
	d) Controle da balneabilidade da água do lago	Prefeitura Municipal	Internos	Permanente
PE03 - Programa de adequação dos sistemas alternativos de esgoto no meio rural	a) Diagnóstico de esgotamento sanitário no meio rural	Prefeitura Municipal	Internos	2015
	b) Estudo técnico para avaliar soluções alternativas coletivas (SAC) de esgotamento no meio rural	Prefeitura Municipal	125.000,00	2015
	c) Implantação das ações apontadas no estudo técnico	Prefeitura Municipal	Depende da ação b deste programa	2017
	d) Adequação dos sistemas alternativos individuais	Município	-	Permanente
	e) Implantação de fiscalização da limpeza periódica das fossas sépticas	Prefeitura Municipal	Internos	Permanente
PE04 - Programa de educação ambiental	a) Realização de campanhas educativas na zona urbana	SANEATINS	3.447.000,00	Tabela 5.3-III
	b) Realização de campanhas educativas na zona rural	Prefeitura Municipal	A ser definido	Permanente
PE05 - Programa de atendimento de normativas legais	a) Licenciamento ambiental	SANEATINS	Internos	2015
	b) Atendimento das condicionantes do licenciamento ambiental	SANEATINS	Internos	Permanente
	c) Outorgas	SANEATINS	Internos	Permanente
	d) Atendimento das Resoluções da Agência Reguladora	SANEATINS	Internos	Permanente

5.3 Estimativa de Custos e Programa de Investimentos

A estimativa de custos das obras e intervenções necessárias para implementação do *Plano Municipal de Água e Esgoto* tomou por base:

a) Os quantitativos previstos; e
b) Os preços referenciais do SINAPI - Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil, base janeiro/2013. A tabela de preços da SINAPI utilizada é a de preços unitários de serviços, a qual contém alguns preços unitários de redes de abastecimento, adutoras, redes coletoras de esgotos e emissários que contemplam a obra pronta, ou seja, incluindo a execução dos serviços e fornecimento dos materiais.

Um resumo dos investimentos previstos com atendimento dos Programas de Ampliação e Modernização da Infraestrutura dos Sistemas de Água e Esgoto é apresentado na **Tabela 5.3-I**, tabela esta gerada a partir das **Tabelas 8.5-II e 8.5-III** que apresentam, ano a ano, os custos de investimento para cada uma das diversas unidades que compõem os sistemas de água e esgoto.

Tabela 5.3-I: Resumo dos Investimentos Estimados

Ano	Investimentos - R$ (x 1.000)			
	SAA	SES	Outros	Total
1º	22.003,87	35.050,08	1.339,03	58.392,98
2º	30.381,22	46.918,42	1.378,52	78.678,16
3º	20.670,72	38.434,54	1.418,18	60.523,44
4º	15.665,83	22.365,86	1.458,98	39.490,67
5º	6.653,96	8.205,14	1.500,95	16.360,05
6º	2.075,15	2.459,05	1.544,13	6.078,34
7º	2.134,94	1.182,40	1.588,56	4.905,89
8º	2.196,44	10.598,10	1.634,26	14.428,80
9º	2.213,27	8.613,43	1.681,28	12.507,98
10º	2.234,61	1.344,67	1.727,23	5.306,51
11º	2.249,35	1.210,57	1.772,09	5.232,01
12º	11.379,74	1.199,62	1.815,82	14.395,17
13º	2.800,17	1.436,31	1.858,39	6.094,87
14º	2.286,09	1.185,06	1.899,78	5.370,93
15º	2.296,15	6.321,36	1.939,99	10.557,50
16º	2.830,45	1.164,55	1.979,00	5.974,01
17º	2.313,53	1.151,33	2.016,82	5.481,68
18º	2.846,19	1.410,61	2.053,43	6.310,24
19º	2.327,78	1.370,78	2.088,86	5.787,42
20º	2.413,31	1.421,22	2.123,10	5.957,62
21º	2.339,47	1.317,97	2.156,16	5.813,60
22º	2.949,09	1.214,06	2.188,07	6.351,22
23º	2.349,10	1.086,70	2.218,84	5.654,64
24º	2.353,28	1.564,74	2.248,49	6.166,51
25º	3.407,47	1.072,64	2.277,04	6.757,15
26º	2.360,61	1.059,73	2.304,52	5.724,86
27º	2.443,25	785,93	2.330,94	5.560,12
28º	2.892,05	1.291,27	2.356,34	6.539,66
29º	2.369,68	1.021,70	2.380,74	5.772,12
30º	2.372,28	1.009,68	2.404,16	5.786,13
TOTAL	**165.809**	**204.468**	**57.684**	**427.960**

Fonte: FOZ/Saneatins |SAA ⇒ Sistema de Abastecimento de Água | SES ⇒ Sistema de Esgotamento Sanitário
OUTROS ⇒ Comercial / Administrativo

Tabela 5.3-II: Necessidades de investimento no sistema de abastecimento de água

ÍTEM	NECESSIDADES DE INVESTIMENTO - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (R$ x 1.000)									
	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10
Projetos/ Gestão de obras	R$ 5.523	R$ 455								
Produção		R$ 6.041	R$ 9.218	R$ 9.195						
Reservatórios	R$ 79									
Elevatórias			R$ 3.476							
Adução	R$ 8.502	R$ 17.126	R$ 1.688							
Redes de distribuição (setorização/reabilitação)	R$ 5.198	R$ 5.349	R$ 5.504	R$ 5.663	R$ 5.823	R$ 1.220	R$ 1.255	R$ 1.292	R$ 1.329	R$ 1.371
Ligações	R$ 760	R$ 763	R$ 785	R$ 808	R$ 831	R$ 855	R$ 880	R$ 905	R$ 885	R$ 863
Substituição de hidrômetro	R$ 1.339	R$ 1.379	R$ 1.418	R$ 1.459	R$ 1.501	R$ 1.544	R$ 1.589	R$ 1.634	R$ 1.681	R$ 1.727
Melhorias operacionais	R$ 1.942	R$ 647	R$ 0	R$ 0						
Total SAA (R$ x1.000)	**R$ 23.343**	**R$ 31.760**	**R$ 22.089**	**R$ 17.125**	**R$ 8.155**	**R$ 3.619**	**R$ 3.724**	**R$ 3.831**	**R$ 3.895**	**R$ 3.961**

ÍTEM	NECESSIDADES DE INVESTIMENTO - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (R$ x 1.000)									
	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20
Projetos/ Gestão de obras										
Produção		R$ 7.321								
Reservatórios			R$ 525			R$ 525		R$ 525		R$ 79
Elevatórias		R$ 1.796								
Adução										
Redes de distribuição (setorização/reabilitação)	R$ 1.408	R$ 1.443	R$ 1.478	R$ 1.512	R$ 1.545	R$ 1.577	R$ 1.609	R$ 1.639	R$ 1.669	R$ 1.697
Ligações	R$ 842	R$ 819	R$ 797	R$ 774	R$ 751	R$ 728	R$ 705	R$ 682	R$ 659	R$ 636
Substituição de hidrômetro	R$ 1.772	R$ 1.816	R$ 1.858	R$ 1.900	R$ 1.940	R$ 1.979	R$ 2.017	R$ 2.053	R$ 2.089	R$ 2.123
Melhorias operacionais										
Total SAA (R$ x1.000)	**R$ 4.022**	**R$ 13.195**	**R$ 4.658**	**R$ 4.186**	**R$ 4.236**	**R$ 4.809**	**R$ 4.331**	**R$ 4.899**	**R$ 4.417**	**R$ 4.535**

ÍTEM	NECESSIDADES DE INVESTIMENTO - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (R$ x 1.000)										
	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28	ANO 29	ANO 30	TOTAL
Projetos/ Gestão de obras											**R$ 5.978**
Produção											**R$ 31.775**
Reservatórios		R$ 605			R$ 1.050		R$ 79	R$ 525			**R$ 3.992**
Elevatórias											**R$ 5.272**
Adução											**R$ 27.316**
Redes de distribuição (setorização/reabilitação)	R$ 1.725	R$ 1.752	R$ 1.778	R$ 1.804	R$ 1.828	R$ 1.852	R$ 1.875	R$ 1.897	R$ 1.919	R$ 1.940	**R$ 67.951**
Ligações	R$ 614	R$ 592	R$ 571	R$ 550	R$ 529	R$ 509	R$ 489	R$ 470	R$ 451	R$ 433	**R$ 20.936**
Substituição de hidrômetro	R$ 2.156	R$ 2.188	R$ 2.219	R$ 2.248	R$ 2.277	R$ 2.305	R$ 2.331	R$ 2.356	R$ 2.381	R$ 2.404	**R$ 57.683**
Melhorias operacionais											**R$ 2.589**
Total SAA (R$ x1.000)	**R$ 4.495**	**R$ 5.137**	**R$ 4.568**	**R$ 4.602**	**R$ 5.684**	**R$ 4.666**	**R$ 4.774**	**R$ 5.248**	**R$ 4.751**	**R$ 4.777**	**R$ 223.492**

Tabela 5.3-III: Necessidades de investimento no sistema de esgotamento sanitário

UNIDADE	NECESSIDADES DE INVESTIMENTO - SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (R$ x 1.000)									
	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10
Projetos/ Gestão de obras	R$ 3.069	R$ 2.569	R$ 1.694	R$ 1.106						
Redes coletoras	R$ 9.428	R$ 17.746	R$ 21.469	R$ 14.875	R$ 6.920	R$ 858	R$ 370	R$ 380	R$ 393	R$ 407
Ligações	R$ 1.812	R$ 3.624	R$ 4.343	R$ 2.991	R$ 1.286	R$ 896	R$ 813	R$ 960	R$ 1.119	R$ 938
Linhas de Recalque/Coletores tronco/ emissário final	R$ 7.882	R$ 6.104	R$ 4.891	R$ 2.672		R$ 303		R$ 3.135		
Estação elevatória		R$ 2.195	R$ 387						R$ 869	
ETE	R$ 11.935	R$ 12.813	R$ 5.715			R$ 403		R$ 6.123	R$ 6.233	
Execução socioambiental	R$ 924	R$ 855	R$ 567	R$ 1.101						
Total SES (R$ x1.000)	**R$ 35.050**	**R$ 45.906**	**R$ 39.066**	**R$ 22.745**	**R$ 8.206**	**R$ 2.460**	**R$ 1.183**	**R$ 10.598**	**R$ 8.614**	**R$ 1.345**

UNIDADE	NECESSIDADES DE INVESTIMENTO - SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (R$ x 1.000)									
	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20
Projetos/ Gestão de obras										
Redes coletoras	R$ 419	R$ 429	R$ 439	R$ 452	R$ 461	R$ 472	R$ 481	R$ 490	R$ 498,00	R$ 509,00
Ligações	R$ 792	R$ 771	R$ 997	R$ 733	R$ 851	R$ 692	R$ 670	R$ 648	R$ 873,00	R$ 609,00
Linhas de Recalque/Coletores tronco/ emissário final										
Estação elevatória							R$ 273		R$ 303,00	
ETE						R$ 5.009				
Execução socioambiental										
Total SES (R$ x1.000)	**R$ 1.211**	**R$ 1.200**	**R$ 1.436**	**R$ 1.185**	**R$ 1.312**	**R$ 6.173**	**R$ 1.424**	**R$ 1.138**	**R$ 1.674**	**R$ 1.118**

UNIDADE	NECESSIDADES DE INVESTIMENTO - SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (R$ x 1.000)										
	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28	ANO 29	ANO 30	TOTAL
Projetos/ Gestão de obras											**R$ 8.438,00**
Redes coletoras	R$ 517,00	R$ 527,00	R$ 536,00	R$ 543,00	R$ 557,00	R$ 563,00	R$ 570,00	R$ 572,00	R$ 582,00	R$ 587,00	**R$ 83.050,00**
Ligações	R$ 801,00	R$ 687,00	R$ 551,00	R$ 1.021,00	R$ 516,00	R$ 496,00	R$ 216,00	R$ 739,00	R$ 440,00	R$ 422,00	**R$ 32.287,00**
Linhas de Recalque/Coletores tronco/ emissário final											**R$ 24.987,00**
Estação elevatória											**R$ 4.027,00**
ETE											**R$ 48.231,00**
Execução socioambiental											**R$ 3.447,00**
Total SES (R$ x1.000)	**R$ 1.318**	**R$ 1.214**	**R$ 1.087**	**R$ 1.564**	**R$ 1.073**	**R$ 1.059**	**R$ 786**	**R$ 1.291**	**R$ 1.022**	**R$ 1.009**	**R$ 204.467,00**

5.4 Ações para Emergências e Contingências

Para garantia da eficácia e regularidade dos serviços prestados, deverão ser estruturados planos para ações emergenciais e contingenciais de forma que qualquer eventualidade previsível tenha diretrizes antecipadamente traçadas, que definam as ações a serem implementadas, os responsáveis pelas mesmas, os atores envolvidos, a forma de ação, etc.

Relacionam-se a seguir alguns planos previsíveis, o que não abrange certamente todo o universo de possibilidades, pelo que deverá haver revisões periódicas do rol de emergências e contingências potenciais e atualização/elaboração dos respectivos planos de ação pelos agentes envolvidos na operação, fiscalização e controle da prestação dos serviços.

I. Plano de Ação para Contaminação de Manancial;
II. Plano de Ação para Contaminação da Água Distribuída;
III. Plano de Ação para Interrupção do Abastecimento;
IV. Plano de Ação para Extravasamento de Esgoto.

O Poder Público Municipal deverá requerer da Concessionária que submeta num prazo razoável os planos supra relacionados, relativos aos serviços concedidos, para sua avaliação e aprovação.

5.4.1 Mecanismos e Procedimentos de Avaliação

Os programas, planos e ações serão avaliados através da verificação de seus resultados efetivos. Caso não se esteja conseguindo melhoria pela implantação de determinada ação ou a mesma não esteja oferecendo o resultado pretendido, deve-se então reformulá-la.

A verificação dos resultados práticos das ações, planos e programas será feita através do acompanhamento de indicadores apropriados para cada situação que se queira aferir, cujos principais são os relacionados no item Metas, os quais são reproduzidos a seguir.

I. Índice de atendimento de água;
II. Índice de atendimento de esgoto;
III. Índice de tratamento de esgoto;
IV. Índice de perdas de água no sistema de distribuição;
V. Índice de qualidade da água distribuída; e
VI. Índice de qualidade do efluente tratado.

A Concessionária deverá fornecer trimestralmente ao Poder Público Municipal seus dados operacionais e os indicadores resultantes, cabendo a esse poder a estipulação de quais indicadores deverão ser fornecidos e seu acompanhamento, com posterior cobrança de ações corretivas, quando for o caso.

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

6. APÊNDICES

6.1 Apêndice 01:Estudo de Demandas e Vazões

O prognóstico dos sistemas de abastecimento de água e de coleta de esgotos sanitários, desenvolveu-se a partir da projeção das populações e domicílios do município de Palmas e das áreas aptas ao acesso aos serviços. Utilizaram-se como base os dados dos Censos Demográficos do IBGE de 2000 e de 2010 e ainda as projeções populacionais de 2011 e 2012.

6.1.1 Projeção Populacional

No Volume 1 do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Palmas foram realizadas uma série de considerações relativas às estimativas de crescimento populacional para os próximos anos, sendo aqui apresentados o resultado final relativo às populações estimadas distribuídas nas regiões denominadas Central, Sul e Distritos de Taquaruçu e Buritirana.

Tabela 6.1-I: Evolução Populacional de Palmas (IBGE)

ANO	TGCA	POP. TOTAL	TX URB.	POP. URBANA
2012	**2,87 %**	**242.070**	**97,17 %**	**235.111**
2013	2,87 %	249.019	97,20 %	241.875
2014	2,87 %	256.167	97,23 %	248.833
2015	2,87 %	263.521	97,25 %	255.991
2016	2,87 %	271.086	97,28 %	263.355
2017	2,87 %	278.867	97,31 %	270.931
2018	2,87 %	286.873	97,34 %	278.725
2019	2,87 %	295.108	97,36 %	286.743
2020	2,87 %	303.579	97,39 %	294.992
2021	2,73 %	311.858	97,42 %	303.055
2022	2,59 %	319.937	97,45 %	310.924
2023	2,46 %	327.812	97,48 %	318.596
2024	2,34 %	335.476	97,50 %	326.065
2025	2,22 %	342.928	97,53 %	333.327
2026	2,11 %	350.164	97,56 %	340.381
2027	2,00 %	357.184	97,59 %	347.226
2028	1,90 %	363.986	97,61 %	353.860
2029	1,81 %	370.572	97,64 %	360.283
2030	1,72 %	376.941	97,67 %	366.498
2031	1,63 %	383.096	97,70 %	372.504
2032	1,55 %	389.038	97,73 %	378.305
2033	1,47 %	394.771	97,75 %	383.903
2034	1,40 %	400.297	97,78 %	389.301
2035	1,33 %	405.621	97,81 %	394.502
2036	1,26 %	410.746	97,84 %	399.511
2037	1,20 %	415.676	97,87 %	404.330
2038	1,14 %	420.416	97,89 %	408.966
2039	1,08 %	424.970	97,92 %	413.421
2040	1,03 %	429.343	97,95 %	417.701
2041	0,98 %	433.540	97,98 %	421.810
2042	0,93 %	437.567	98,00 %	425.753

a) Região Central

Tabela 6.1-II: Evolução Populacional – Região Central

ANO	TGCA	POP. TOTAL	TX URB.	POP. URBANA
2012	**2,87 %**	**147.053**	**97,64 %**	**143.580**
2013	2,87 %	151.274	97,65 %	147.720
2014	2,87 %	155.616	97,66 %	151.979
2015	2,87 %	160.084	97,67 %	156.361
2016	2,87 %	164.679	97,69 %	160.869
2017	2,87 %	169.406	97,70 %	165.508
2018	2,87 %	174.269	97,71 %	170.280
2019	2,87 %	179.272	97,72 %	175.189
2020	2,87 %	184.418	97,73 %	180.240
2021	2,73 %	189.447	97,75 %	185.179
2022	2,59 %	194.355	97,76 %	190.000
2023	2,46 %	199.139	97,77 %	194.700
2024	2,34 %	203.795	97,78 %	199.277
2025	2,22 %	208.322	97,79 %	203.728
2026	2,11 %	212.718	97,81 %	208.053
2027	2,00 %	216.982	97,82 %	212.250
2028	1,90 %	221.114	97,83 %	216.319
2029	1,81 %	225.115	97,84 %	220.259
2030	1,72 %	228.984	97,86 %	224.073
2031	1,63 %	232.723	97,87 %	227.759
2032	1,55 %	236.333	97,88 %	231.321
2033	1,47 %	239.815	97,89 %	234.758
2034	1,40 %	243.172	97,90 %	238.074
2035	1,33 %	246.406	97,92 %	241.270
2036	1,26 %	249.520	97,93 %	244.349
2037	1,20 %	252.515	97,94 %	247.312
2038	1,14 %	255.394	97,95 %	250.163
2039	1,08 %	258.160	97,96 %	252.904
2040	1,03 %	260.817	97,98 %	255.538
2041	0,98 %	263.367	97,99 %	258.068
2042	0,93 %	265.813	98,00 %	260.497

b) Região Sul

Tabela 6.1-III: Evolução Populacional – Região Sul

ANO	TGCA	POP. TOTAL	TX URB.	POP. URBANA
2012	**2,87 %**	**88.350**	**98,31 %**	**86.854**
2013	2,87 %	90.886	98,30 %	89.338
2014	2,87 %	93.495	98,29 %	91.893
2015	2,87 %	96.179	98,28 %	94.521
2016	2,87 %	98.940	98,27 %	97.224
2017	2,87 %	101.780	98,26 %	100.005
2018	2,87 %	104.702	98,25 %	102.865
2019	2,87 %	107.708	98,24 %	105.807
2020	2,87 %	110.799	98,22 %	108.833
2021	2,73 %	113.821	98,21 %	111.789
2022	2,59 %	116.770	98,20 %	114.673
2023	2,46 %	119.644	98,19 %	117.483
2024	2,34 %	122.441	98,18 %	120.218
2025	2,22 %	125.161	98,17 %	122.875
2026	2,11 %	127.802	98,16 %	125.455
2027	2,00 %	130.364	98,15 %	127.957
2028	1,90 %	132.847	98,14 %	130.380
2029	1,81 %	135.250	98,13 %	132.725
2030	1,72 %	137.575	98,12 %	134.992
2031	1,63 %	139.821	98,11 %	137.182
2032	1,55 %	141.990	98,10 %	139.295
2033	1,47 %	144.082	98,09 %	141.333
2034	1,40 %	146.099	98,08 %	143.297
2035	1,33 %	148.042	98,07 %	145.187
2036	1,26 %	149.913	98,06 %	147.007
2037	1,20 %	151.712	98,05 %	148.755
2038	1,14 %	153.442	98,04 %	150.436
2039	1,08 %	155.104	98,03 %	152.050
2040	1,03 %	156.700	98,02 %	153.598
2041	0,98 %	158.232	98,01 %	155.084
2042	0,93 %	159.702	98,00 %	156.508

c) Distrito de Taquaruçu

Tabela 6.1-IV: Evolução Populacional - Distrito de Taquaruçu

ANO	TGCA	POP. TOTAL	TX URB.	POP. URBANA
2012	**2,87 %**	**5.024**	**78,57 %**	**3.948**
2013	2,87 %	5.168	78,62 %	4.063
2014	2,87 %	5.317	78,67 %	4.182
2015	2,87 %	5.469	78,71 %	4.305
2016	2,87 %	5.626	78,76 %	4.431
2017	2,87 %	5.788	78,81 %	4.561
2018	2,87 %	5.954	78,85 %	4.695
2019	2,87 %	6.125	78,90 %	4.833
2020	2,87 %	6.301	78,95 %	4.974
2021	2,73 %	6.473	79,00 %	5.113
2022	2,59 %	6.640	79,04 %	5.249
2023	2,46 %	6.804	79,09 %	5.381
2024	2,34 %	6.963	79,14 %	5.510
2025	2,22 %	7.118	79,19 %	5.636
2026	2,11 %	7.268	79,23 %	5.759
2027	2,00 %	7.413	79,28 %	5.877
2028	1,90 %	7.555	79,33 %	5.993
2029	1,81 %	7.691	79,38 %	6.105
2030	1,72 %	7.823	79,43 %	6.214
2031	1,63 %	7.951	79,47 %	6.319
2032	1,55 %	8.075	79,52 %	6.421
2033	1,47 %	8.194	79,57 %	6.519
2034	1,40 %	8.308	79,62 %	6.615
2035	1,33 %	8.419	79,66 %	6.707
2036	1,26 %	8.525	79,71 %	6.796
2037	1,20 %	8.627	79,76 %	6.881
2038	1,14 %	8.726	79,81 %	6.964
2039	1,08 %	8.820	79,86 %	7.044
2040	1,03 %	8.911	79,90 %	7.120
2041	0,98 %	8.998	79,95 %	7.194
2042	0,93 %	9.082	80,00 %	7.265

d) Distrito de Buritirana

Tabela 6.1-V: Evolução Populacional - Distrito de Buritirana

ANO	TGCA	POP. TOTAL	TX URB.	POP. URBANA
2012	**2,87 %**	**1.641**	**44,47 %**	**730**
2013	2,87 %	1.688	44,64 %	754
2014	2,87 %	1.737	44,82 %	778
2015	2,87 %	1.787	44,99 %	804
2016	2,87 %	1.838	45,17 %	830
2017	2,87 %	1.891	45,35 %	857
2018	2,87 %	1.945	45,52 %	885
2019	2,87 %	2.001	45,70 %	914
2020	2,87 %	2.058	45,88 %	944
2021	2,73 %	2.114	46,06 %	974
2022	2,59 %	2.169	46,24 %	1.003
2023	2,46 %	2.222	46,42 %	1.032
2024	2,34 %	2.274	46,60 %	1.060
2025	2,22 %	2.325	46,79 %	1.088
2026	2,11 %	2.374	46,97 %	1.115
2027	2,00 %	2.422	47,15 %	1.142
2028	1,90 %	2.468	47,34 %	1.168
2029	1,81 %	2.512	47,52 %	1.194
2030	1,72 %	2.556	47,71 %	1.219
2031	1,63 %	2.597	47,90 %	1.244
2032	1,55 %	2.638	48,08 %	1.268
2033	1,47 %	2.676	48,27 %	1.292
2034	1,40 %	2.714	48,46 %	1.315
2035	1,33 %	2.750	48,65 %	1.338
2036	1,26 %	2.785	48,84 %	1.360
2037	1,20 %	2.818	49,03 %	1.382
2038	1,14 %	2.850	49,22 %	1.403
2039	1,08 %	2.881	49,42 %	1.424
2040	1,03 %	2.911	49,61 %	1.444
2041	0,98 %	2.939	49,80 %	1.464
2042	0,93 %	2.967	50,00 %	1.483

6.1.2 Critérios e Parâmetros de Cálculo para Estimativa de Demanda

A determinação dos parâmetros de cálculo teve como base os dados obtidos do banco de dados comercial de Concessionária. As análises foram feitas para cada localidade atendida e, quando duas áreas atendidas por um único sistema produtor, pelo somatório de localidades atendidas por aquele sistema produtor.

6.1.3 Consumo Per Capita

O consumo médio de água por pessoa por dia, conhecido por "*consumo per capita*" de uma comunidade é obtido, dividindo-se o total de seu consumo de água por dia pelo número de pessoas servidas.

Baseados no banco de dados comerciais da Concessionária foi possível calcular o *per capita* para as localidades do município de Palmas, conforme apresentado no quadro abaixo para o ano de 2012:

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Tabela 6.1-VI: Consumo Per Capita

Localidade	(l/dia/hab)
SEDE MUNICIPAL (Região Central + Sul)	160
SEDE MUNICIPAL – Região Central	181
SEDE MUNICIPAL - Região Sul	127
DISTRITO de Taquaruçu	125
DISTRITO de Buritirana	107

Na série temporal foi adotado um *consumo per capita*[5] crescente ao longo dos anos.

6.1.4 Perdas Totais Médias no Sistema de Distribuição

Os índices de perdas no sistema de distribuição (IPD) foram obtidos do *Banco de Dados* da Concessionária. Os valores obtidos são apresentados no quadro abaixo, referenciados ao ano 2012.

Tabela 6.1-VII: Índices de Perdas na Distribuição - IPD

Localidade	IPD
SEDE (Região central + sul)	33,04 %
Distrito de Taquaruçu	37,50 %
Distrito de Buritirana	34,44 %
IPD médio	**34,44 %**

Para a definição dos índices futuros de perdas adotou-se como meta a **redução do IPD para 30%** em até 5 anos**, 22 %** em até 10 anos, e **para 20 %** em até 20 anos.

6.1.5 Coeficientes de Variação de Consumo

Para efeito das avaliações foram utilizados os seguintes coeficientes de variação de consumo (relativamente à média anual):

- **Coeficiente de dia de maior consumo: ..... K_1 = 1,20;**
- **Coeficiente de hora de maior consumo:..... K_2 = 1,50.**

6.1.6 Outros Critérios e Parâmetros Adotados

Além dos parâmetros justificados acima (avaliados a partir dos dados disponíveis), para a consecução do objetivo do presente trabalho foram utilizados ainda os seguintes parâmetros (extraídos da bibliografia de referência à falta de elementos firmes para suas apurações):

- **Coeficiente de retorno esgoto/água: ..... Cr = 0,80;**
- **Coeficiente de infiltração:..... qi = 0,05 l/s/km**

6.1.7 Estimativa das Demandas

6.1.7.1 Demandas de Água

Sobre as populações estimadas aplicaram-se os critérios e parâmetros de cálculo acima justificados resultando nas demandas, apresentadas a seguir por localidade.

a) Sede Municipal (Região Central + Região Sul)

[5] *O consumo per capta para as regiões Central e Sul foram representados por média ponderada dos respectivos consumos per capta de cada região.*

ANO	POPULAÇÃO		ÍNDICE DE	POPULAÇÃO
	TOTAL	URBANA	ABASTECIMENTO	ABASTECIDA
	(hab)	(hab)	TOTAL	(hab)
2012	235.403	230.434	99%	228.130
2013	242.160	237.058	99%	234.687
2014	249.112	243.872	99%	241.433
2015	256.263	250.882	99%	248.373
2016	263.619	258.094	99%	255.513
2017	271.187	265.513	99%	262.857
2022	311.125	304.673	99%	301.626
2032	378.323	370.617	99%	366.910
2042	425.515	417.005	99%	412.834

ANO	CONSUMO - 24h				PERDA	PRODUÇÃO - 21h		
	PERCAPITA	MÉDIO	MÁX. DIA		MÉDIA	PERCAPITA	MÉDIA	MÁX. DIA
	(l/hab.dia)	(l/s)	(m3/h)	(l/s)	TOTAL	(l/hab.dia)	(l/s)	(l/s)
2012	160	428,05	1849,18	513,66	33%	240	723,23	867,88
2013	165	453,56	1959,40	544,28	32%	243	753,92	904,70
2014	170	480,19	2074,43	576,23	31%	246	785,44	942,53
2015	175	507,98	2194,46	609,57	30%	249	817,84	981,41
2016	180	536,96	2319,67	644,35	29%	252	851,14	1.021,37
2017	185	567,19	2450,27	680,63	28%	255	885,37	1.062,45
2022	185	650,85	2811,66	781,02	22%	237	944,09	1.132,91
2032	185	791,72	3420,22	950,06	20%	231	1.119,72	1.343,66
2042	185	890,81	3848,31	1068,98	20%	231	1.259,86	1.511,84

b) Distrito de Buritirana

ANO	POPULAÇÃO		ÍNDICE DE	POPULAÇÃO
	TOTAL	URBANA	ABASTECIMENTO	ABASTECIDA
	(hab)	(hab)	TOTAL	(hab)
2012	1.641	730	99%	723
2013	1.688	754	99%	746
2014	1.737	778	99%	770
2015	1.787	804	99%	796
2016	1.838	830	99%	822
2017	1.891	857	99%	866
2022	2.169	1.003	99%	993
2032	2.638	1.268	99%	1.255
2042	2.967	1.486	99%	1.471

ANO	CONSUMO - 24h				PERDA	PRODUÇÃO - 21h		
	PERCAPITA	MÉDIO	MÁX. DIA		MÉDIA	PERCAPITA	MÉDIA	MÁX. DIA
	(l/hab.dia)	(l/s)	(m3/h)	(l/s)	TOTAL	(l/hab.dia)	(l/s)	(l/s)
2012	107	0,90	3,91	1,09	34%	163	5,62	1,87
2013	110	0,96	4,16	1,15	33%	165	5,87	1,96
2014	113	1,02	4,42	1,23	32%	167	6,12	2,04
2015	117	1,09	4,69	1,30	31%	168	6,38	2,13
2016	120	1,15	4,98	1,38	29%	170	6,65	2,22
2017	123	1,22	5,28	1,47	28%	172	6,93	2,31
2022	123	1,43	6,18	1,72	22%	158	7,46	2,49
2032	123	1,81	7,81	2,17	20%	154	9,20	3,07
2042	123	2,11	9,13	2,54	20%	154	10,76	3,59

c) Distrito de Taquaruçu

ANO	POPULAÇÃO		ÍNDICE DE	POPULAÇÃO
	TOTAL	URBANA	ABASTECIMENTO	ABASTECIDA
	(hab)	(hab)	TOTAL	(hab)
2012	5.024	3.948	99%	3.908
2013	5.168	4.063	99%	4.023
2014	5.317	4.182	99%	4.141
2015	5.469	4.305	99%	4.262
2016	5.626	4.431	99%	4.387
2017	5.788	4.561	99%	4.516
2022	6.640	5.249	99%	5.196
2032	8.075	6.421	99%	6.357
2042	9.082	7.265	99%	7.193

ANO	CONSUMO - 24h				PERDA	PRODUÇÃO - 21h		
	PERCAPITA	MÉDIO	MÁX. DIA		MÉDIA	PERCAPITA	MÉDIA	MÁX. DIA
	(l/hab.dia)	(l/s)	(m3/h)	(l/s)	TOTAL	(l/hab.dia)	(l/s)	(l/s)
2012	125	5,70	24,64	6,84	37%	200	37,17	12,39
2013	129	6,05	26,12	7,26	36%	201	38,46	12,82
2014	132	6,41	27,67	7,69	34%	202	39,77	13,26
2015	136	6,78	29,29	8,14	33%	203	41,13	13,71
2016	140	7,17	30,98	8,61	31%	204	42,52	14,17
2017	144	7,58	32,74	9,10	30%	204	43,94	14,65
2022	144	8,72	37,68	10,47	22%	184	45,54	15,18
2032	144	10,67	46,09	12,80	20%	179	54,32	18,11
2042	144	12,07	52,15	14,49	20%	179	61,47	20,49

6.1.7.2 Estimativa das Vazões de Esgotos

À semelhança do exposto para o sistema de abastecimento de água, as vazões de esgotos foram calculadas pela aplicação sobre as populações estimadas, dos critérios e parâmetros anteriormente justificados. As contribuições de esgotos e as vazões com infiltração resultaram, para cada localidade, como apresentado nos quadros a seguir.

Palmas SEDE - (Região Central)

ANO	ATENDIMENTO COM ÁGUA				ATENDIMENTO COM ESGOTO			
	POPULAÇÃO ATENDIDA	ÁREAS APTAS			ÍNDICE DE ATENDIMETNO	LIGAÇÕES ESGOTO	ECONOMIAS ESGOTO	POPULAÇÃO ESGOTO
		POPULAÇÃO ATENDIDA	ECONOMIAS	LIGAÇÕES				
	(hab)	(Hab)	(uni)	(uni)	(%)	(uni)	(uni)	(hab)
2012	143.580	124.515	37.618	34.198	77%	26337	28.971	95.603
2013	147.720	128.109	38.704	35.185	**82%**	28.781	28.781	104.793
2017	165.508	**146.741**	44.333	40.302	**95%**	38.287	**38.287**	**139.404**
2022	190.000	171.918	51.939	47.217	95%	44.856	44.856	163.322
2027	212.250	195.733	59.134	53.758	95%	51.070	51.070	185.946
2029	220.259	203.125	61.367	55.788	95%	52.999	52.999	192.969

** As ligações residenciais ativas de esgoto em Palmas (Região Central) são 29.334 (Dados da concessionária: DEZ/2012). Nas áreas aptas correspondem a 26.337 e nas áreas não aptas 2.997. Estas Ligações são consideradas apenas nos cálculos de vazão de esgoto, uma vez que, são atendidas com tratamento de esgoto.*

ANO	PER CAPITA MICROMEDIDA	CONSUMO MÉDIO DE ÁGUA	CONTRIBUIÇÃO DE ESGOTO			EXTENSÃO DE REDE	VAZÃO DE INFILTRAÇÃO	VAZÃO DE ESGOTO		
			MÉDIA	MÁX.DIA	MÁX.HORA			MÉDIA	MÁX.DIA	MÁX.HORA
	(l/hab.dia)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(km)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)
2012	182	201,36	161,09	193,30	289,95	506	29,10	190,19	222,40	319,06
2013	187	227,14	181,71	218,05	327,08	554	31,87	213,59	249,93	358,96
2017	203	327,81	262,25	314,70	472,05	747	41,29	303,54	355,99	513,34
2022	203	384,06	307,25	368,70	553,05	865	47,20	354,45	415,90	600,24
2027	203	437,26	349,81	419,77	629,66	977	52,79	402,60	472,56	682,45
2029	203	453,77	363,02	435,62	653,44	1.012	54,53	417,55	490,15	707,96
2032	203	481,73	385,38	462,46	693,69	1.071	57,47	442,85	519,92	751,15
2037	203	527,79	422,23	506,68	760,01	1.167	62,31	484,54	568,98	822,32
2042	200	547,26	437,81	525,37	788,05	1.227	65,27	503,07	590,64	853,32

Palmas SEDE - Região Sul

ANO	ATENDIMENTO COM ÁGUA				ATENDIMENTO COM ESGOTO			
	POPULAÇÃO TOTAL	ÁREAS APTAS			ÁREAS APTAS			
		POPULAÇÃO	ECONOMIAS	LIGAÇÕES	ÍNDICE DE COLETA APTA	LIGAÇÕES ESGOTO	DOMICÍLIOS ESGOTO	POPULAÇÃO ESGOTO
	(hab)	(hab)	(uni)	(uni)	(%)	(uni)	(uni))	(hab)
2012	86137	83.050	25.091	23.896	24%	5.756	6.044	20.005
2013	88846	85.424	25.808	24.579	30%	7.398	7.768	25.713
2017	99454	**95.625**	28.890	27.514	95%	26.138	27.445	90.844
2022	114042	111.344	33.639	32.037	95%	30.435	31.957	105.777
2027	127252	124.245	37.536	35.749	95%	33.961	35.659	118.033
2028	129662	126.598	38.247	36.426	95%	34.605	36.335	120.268
2032	138528	135.255	40.863	38.917	95%	36.971	38.819	128.492
2037	147937	146.412	44.233	42.127	95%	40.021	42.022	139.091
2042	155646	154.042	46.538	44.322	95%	42.106	44.211	146.340

ANO	PER CAPITA MICROMEDIDA	CONSUMO MÉDIO DE ÁGUA	CONTRIBUIÇÃO DE ESGOTO			EXTENSÃO DE REDE	VAZÃO DE INFILTR	VAZÃO DE ESGOTO		
			MÉDIA	MÁX. DIA	MÁX. HORA			MÉDIA	MÁX. DIA	MÁX. HORA
	(l/hab.dia)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(km)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)
2012	127	29,49	23,59	28,31	42,47	92	5,20	28,80	33,51	47,67
2013	131	39,04	31,24	37,48	56,22	122	6,83	38,07	44,32	63,06
2017	146	154,02	123,21	147,86	221,78	412	21,79	145,00	169,64	243,57
2022	146	179,33	143,47	172,16	258,24	481	25,43	168,89	197,59	283,67
2027	146	200,11	160,09	192,11	288,16	534	28,07	188,16	220,18	316,23
2029	146	207,57	166,06	199,27	298,90	553	29,02	195,08	228,29	327,92
2032	146	217,84	174,28	209,13	313,70	587	31,18	205,46	240,31	344,88
2037	146	235,81	188,65	226,38	339,57	633	33,47	222,12	259,85	373,04
2042	146	248,10	198,48	238,18	357,27	664	35,03	233,52	273,21	392,30

Distrito de Buritirana

ANO	ATENDIMENTO COM ÁGUA				ATENDIMENTO COM ESGOTO			
	POPULAÇÃO TOTAL	AREAS APTAS			AREAS APTAS			
		POPULAÇÃO	ECONOMIAS	ÍNDICE DE LIGAÇÃO	COLETA APTAS	LIGAÇÕES	ECONOMIAS	POPULAÇÃO
	(hab)	(hab)	(hab)	(uni)	(%)	(n)	(domic)	(hab)
2012	730	0	0	0	0%	0	0	0
2013	754	0	0	0	0%	0	0	0
2018	885	885	276	276	95%	262	262	867
2022	1.003	1.003	312	312	95%	297	297	983
2027	1.142	1.142	356	356	95%	338	338	1.119

** Para o distrito de Buritirana a densidade considerada apta é atingida no ano de 2018.*

ANO	PER CAPITA MICROMEDIDA (l/hab.dia)	CONS.MÉD DE ÁGUA (l/s)	CONTRIBUIÇÃO DE ESGOTO			EXT. DE REDE (km)	VAZ. DE INFILTR (l/s)	VAZÃO DE ESGOTO		
			MÉDIA (l/s)	MÁX. DIA (l/s)	MÁX. HORA (l/s)			MÉDIA (l/s)	MÁX. DIA (l/s)	MÁX. HORA (l/s)
2012	138	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2013	142	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2017	159	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2022	159	1,80	1,44	1,73	2,60	7	0,47	1,91	2,20	3,06
2027	159	2,05	1,64	1,97	2,96	8	0,50	2,14	2,47	3,45
2029	159	2,15	1,72	2,06	3,09	8	0,51	2,23	2,57	3,60
2032	159	2,28	1,82	2,19	3,28	8	0,53	2,35	2,71	3,81
2037	159	2,48	1,99	2,38	3,58	9	0,55	2,54	2,94	4,13
2042	159	2,67	2,13	2,56	3,84	9	0,57	2,71	3,13	4,41

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Distrito de Taquaruçu

ANO	ATENDIMENTO COM ÁGUA				ATENDIMENTO COM ESGOTO			
	POPULAÇÃO URBANA (hab)	AREAS APTAS POPULAÇÃO (hab)	ECONOMIA (hab)	LIGAÇÃO SAA	ÍNDICE DE ATENDIMENTO APTAS	LIGAÇÃO ESGOTO (uni)	ECONOMIA ESGOTO (domic)	POPULAÇÃO ESGOTO (hab)
2012	3.948	3.948	1.193	1.181	0%	0	0	0
2013	4.063	4.063	1.227	1.215	5%	61	61	203
2017	4.561	4.561	1.378	1.364	95%	1.296	1.309	4.333
2022	5.249	5.249	1.586	1.570	95%	1.492	1.507	4.987
2027	5.877	5.877	1.776	1.758	95%	1.670	1.687	5.583
2029	6.105	6.105	1.844	1.826	95%	1.735	1.752	5.800
2032	6.421	6.421	1.940	1.921	95%	1.825	1.843	6.100
2037	6.881	6.881	2.079	2.058	95%	1.955	1.975	6.537
2042	7.265	7.265	2.195	2.173	95%	2.064	2.085	6.902

ANO	PER CAPITA MICROMEDIDA (l/hab.dia)	CONS.MÉD DE ÁGUA (l/s)	CONTRIBUIÇÃO DE ESGOTO MÉDIA (l/s)	MÁX. DIA (l/s)	MÁX. HORA (l/s)	EXT. DE REDE (km)	VAZ. DE INFILTR (l/s)	VAZÃO DE ESGOTO MÉDIA (l/s)	MÁX. DIA (l/s)	MÁX. HORA (l/s)
2012	125	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2013	129	0,30	0,24	0,29	0,44	1	0,05	**0,29**	0,34	0,48
2017	144	7,20	5,76	6,91	10,37	27	1,77	**7,53**	8,68	12,14
2022	144	8,29	6,63	7,95	11,93	30	1,92	**8,54**	9,87	13,85
2027	144	9,28	7,42	8,91	13,36	33	2,05	**9,47**	10,96	15,41
2029	144	9,64	7,71	9,25	13,88	34	2,10	**9,81**	11,35	15,98
2032	144	10,14	8,11	9,73	14,60	35	2,17	**10,27**	11,90	16,76
2037	144	10,86	8,69	10,43	15,64	37	2,26	**10,95**	12,69	17,90
2042	144	11,47	9,17	11,01	16,51	39	2,35	**11,52**	13,35	18,86

6.1.8 Prognóstico das Necessidades

As necessidades futuras decorrem das características atuais das unidades existentes e das demandas de água e vazões de esgotos estimadas ao longo do horizonte do plano, observadas as capacidades e as recomendações técnicas para bom funcionamento das unidades. Essas análises e prognósticos são apresentados adiante descritos e em formas de quadros que, por si, exprimem os critérios e conclusões obtidas.

6.1.8.1 Sistema de Abastecimento de Água – SAA

a) Sede Municipal (Região Central + Região Sul)

A atual e a futura demanda no sistema de produção de água tratada (*vazão média diária para 21 horas de operação*) para a SEDE MUNICIPAL e de forma separada para as duas regiões de estudo da sede (Central e Sul), são apresentadas a seguir.

O quadro abaixo apresenta o balanço da distribuição atual de água na sede municipal por unidade de produção, verificando de forma mais clara as capacidades observadas para as Regiões Central e Sul separadamente.

BALANÇO DA DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA NA SEDE MUNICIPAL

Sistema de Produção	Capacidade instalada (l/s)	Distribuição atual (l/s)	
		Região Central	Região Sul
ETA 006 (Córrego Taquaruçu)	**700**	450	250
ETA 003 (Córrego Água Fria)	**100**	100	-
ETA 005 (Córrego Brejo Comprido)	**80**	80	-
ETA 008 (Poços Vila União)	**38**	38	-
ETA 009 (Poços Taquari)	**95**	-	95
Balanço da distribuição	**1.013**	**668**	**345**

Por critérios operacionais, há a criação de uma nova produção, com capacidade para 800 l/s, para atendimento a região Central.

A Região Sul passa a ser atendida com o sistema de abastecimento da ETA - 006, reduzindo-se a produção para 500 l/s, que atende até fim de plano a Região Sul.

Os sistemas menores serão mantidos apenas para eventuais necessidades emergenciais ou operacionais, resultando na diminuição de produção em 513 l/s.

ANO	REGIÃO CENTRAL Produção (l/s)			REGIÃO SUL Produção (l/s)			SEDE MUNICIPAL Produção (l/s)		
	Demanda	Necessidade	Capacidade Instalada	Demanda	Necessidade	Capacidade Instalada	Demanda	Necessidade	Capacidade Instalada
2013	**631**		**668**	**273**		**345**	**905**		**1013**
2014	655		668	288		345	943		1013
2015	679	800	800	303		500	981	800	1300
2016	704		800	318		500	1.021		1300
2017	729		800	333		500	1.062		1300
2018	739		800	338		500	1.078		1300
2019	749		800	342		500	1.091		1300
2020	759		800	347		500	1.106,		1300
2022	778		800	355		500	1.133		1300
2023	795		800	363		500	1.158		1300
2024	811	240	1040	371		500	1.182	240	1540
2026	843		1040	385		500	1.228		1540
2027	858		1040	391		500	1.249		1540
2028	872		1040	398		500	1.270		1540
2029	899		1040	410		500	1.289		1540
2031	911		1040	415		500	1.326		1540
2032	923		1040	421		500	1.344		1540
2035	963		1040	438		500	1.401		1540
2036	975		1040	444		500	1.419		1540
2037	987		1040	449		500	1.436		1540
2038	998		1040	454		500	1.452		1540
2039	1009		1040	459		500	1.468		1540
2042	1040		1040	472		500	1.512		1540

A reservação na SEDE MUNICIPAL, região Central e região Sul, referente à oferta e demanda está descriminada no quadro a seguir.

ANO	REGIÃO CENTRAL RESERVAÇÃO (m³)			REGIÃO SUL RESERVAÇÃO (m³)			SEDE MUNICIPAL RESERVAÇÃO (m³)		
	Demanda	Necessidade	Capacidade Instalada	Demanda	Necessidade	Capacidade Instalada	Demanda	Necessidade	Capacidade Instalada
2013	**15797**		**20620**	**6.850**		**10680**	**22.798**		**31300**
2014	16459		20620	7.155		10680	23.752		31300
2015	17139		20620	7.470		10680	24.732		31300
2016	17838		20620	7.773		10680	25.739		31300
2017	18557		20620	8.084		10680	26.774		31300
2021	19571		20620	8.518		10680	28.227		31300
2022	19797		20620	8.614		10680	28.549		31300
2024	20657		20620	8.985		10680	29.785		31300
2025	21065	1000	21620	9.160		10680	30.371	1000	32300
2026	21457		21620	9.328		10680	30.934		32300
2027	21835		21620	9.490		10680	31.475		32300
2028	22197	1000	22620	9.646		10680	31.995	1000	33300
2029	22545		22620	9.794		10680	32.493		33300
2030	22877	1000	23620	9.937		10680	32.970	1000	34300
2031	23196		23620	10.073		10680	33.425		34300
2032	23499		23620	10.202		10680	33.860		34300
2033	23849		23620	10.351		10680	34.360		34300
2034	24185	1000	24620	10.495		10680	34.843	1000	35300
2035	24510		24620	10.634		10680	35.308		35300
2036	24572		24620	10.767			35.755		35300
2037	24870	1000	25620	10.786	1000	11680	36.185	2000	37300
2038	25413		25620	11.018		11680	36.599		37300
2039	25692		25620	11.136			36.997		37300
2040	25.697	1000	26620	11.137		11680	37379	1000	38300
2042	26463		26620	11.463		11680	38.098		38300

ANO	Redes de Distribuição (m)			Subst. de Hidrômetro (un)	
	Necessário	Acumulado	Reabilitação	Existente	Necessário
2012		1.341.090		76.517	
2013	**38.550**	1.379.640	**13.411**	78.716	**15.743**
2014	**39.658**	1.419.297	**13.796**	80.979	**16.196**
2015	**40.798**	1.460.095	**14.193**	83.307	**16.661**
2016	**41.970**	1.502.065	**14.601**	85.702	**17.140**
2017	**43.177**	1.545.242	**15.021**	88.165	**17.633**
2018	**44.418**	1.589.660	**3.863**	90.699	**18.140**
2019	**45.695**	1.635.355	**3.974**	93.307	**18.661**
2020	**47.008**	1.682.363	**4.088**	95.989	**19.198**
2021	**45.945**	1.728.307	**4.206**	98.610	**19.722**
2022	**44.843**	1.773.150	**4.321**	101.169	**20.234**
2023	**43.709**	1.816.859	**4.433**	103.662	**20.732**
2024	**42.551**	1.859.410	**4.542**	106.090	**21.218**
2025	**41.373**	1.900.783	**4.649**	108.451	**21.690**
2026	**40.183**	1.940.966	**4.752**	110.743	**22.149**
2027	**38.984**	1.979.951	**4.852**	112.968	**22.594**
2028	**37.783**	2.017.733	**4.950**	115.123	**23.025**
2029	**36.582**	2.054.316	**5.044**	117.211	**23.442**
2030	**35.387**	2.089.703	**5.136**	119.230	**23.846**
2031	**34.201**	2.123.904	**5.224**	121.181	**24.236**
2032	**33.027**	2.156.930	**5.310**	123.065	**24.613**
2033	**31.867**	2.188.798	**5.392**	124.884	**24.977**
2034	**30.725**	2.219.523	**5.472**	126.637	**25.327**
2035	**29.603**	2.249.126	**5.549**	128.326	**25.665**
2036	**28.502**	2.277.628	**5.623**	129.952	**25.990**
2037	**27.424**	2.305.052	**5.694**	131.517	**26.303**
2038	**26.371**	2.331.423	**5.763**	133.021	**26.604**
2039	**25.344**	2.356.767	**5.829**	134.467	**26.893**
2040	**24.343**	2.381.110	**5.892**	135.856	**27.171**
2041	**23.369**	2.404.479	**5.953**	137.190	**27.438**
2042	**22.423**	2.426.901	**6.011**	138.469	**27.694**

b) Distrito de Buritirana

ANO	Produção *(l/s)*			Reservação *(m³)*		
	Demanda	Ampliação	Capacidade instalada	Demanda	Ampliação	Capacidade Instalada
2013	1,96		4,50	49,27	**50**	80,00
2014	2,04		4,50	51,41		80,00
2015	2,13		4,50	53,61		80,00
2016	2,22		4,50	55,89		80,00
2017	2,31		4,50	58,24		80,00
2018	2,35		4,50	59,12		80,00
2019	2,38		4,50	60,03		80,00
2020	2,42		4,50	60,98		80,00
2021	2,45		4,50	61,86	**50**	130,00
2022	2,49		4,50	62,70		130,00
2023	2,55		4,50	64,33		130,00
2024	2,62		4,50	65,92		130,00
2025	2,68		4,50	67,48		130,00
2026	2,74		4,50	69,00		130,00
2027	2,80		4,50	70,48		130,00
2028	2,85		4,50	71,92		130,00
2029	2,91		4,50	73,32		130,00
2030	2,96		4,50	74,69		130,00
2031	3,02		4,50	76,01		130,00
2032	3,07		4,50	77,30		130,00
2033	**3,12**		4,50	78,75		130,00
2034	3,18		4,50	80,16		130,00
2035	3,24		4,50	81,54		130,00
2036	3,29		4,50	82,90		130,00
2037	3,34		4,50	84,22		130,00
2038	3,39		4,50	85,52		130,00
2039	3,44		4,50	86,78		130,00
2040	3,49		4,50	88,02		130,00
2041	3,54		4,50	89,23		130,00
2042	3,59		4,50	90,41		130,00

A captação de água no distrito de Buritirana por meio de minas (afloramentos naturais de água) possui vazão suficiente até fim de plano. Cabe apenas estabelecer junto aos órgãos licenciadores a vazão maior de outorga necessária para o abastecimento do distrito.

ANO	Rede de distribuição (m)			Subst. de Hidrômetro (un)	
	Necessária	Acumulada	Reabilitação	Existente	Necessário
2012		28.930		330	
2013	**947**	29.877	**84**	386	**77**
2014	**978**	30.855	**87**	399	**80**
2015	**1.010**	31.865	**89**	412	**82**
2016	**1.043**	32.908	**92**	425	**85**
2017	**1.077**	33.985	**95**	439	**88**
2018	**1.113**	35.098	**85**	454	**91**
2019	**1.149**	36.247	**88**	469	**94**
2020	**1.187**	37.433	**91**	484	**97**
2021	**1.171**	38.605	**94**	499	**100**
2022	**1.155**	39.760	**97**	514	**103**
2023	**1.138**	40.898	**99**	529	**106**
2024	**1.120**	42.018	**102**	543	**109**
2025	**1.102**	43.120	**105**	557	**111**
2026	**1.082**	44.202	**108**	571	**114**
2027	**1.063**	45.265	**111**	585	**117**
2028	**1.043**	46.308	**113**	599	**120**
2029	**1.022**	47.330	**116**	612	**122**
2030	**1.002**	48.332	**118**	625	**125**
2031	**982**	49.314	**121**	638	**128**

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

2032	961	50.275	123	650	130
2033	941	51.215	126	662	132
2034	920	52.136	128	674	135
2035	900	53.036	130	686	137
2036	880	53.916	133	697	139
2037	861	54.777	135	708	142
2038	842	55.619	137	719	144
2039	823	56.441	139	730	146
2040	804	57.246	141	740	148
2041	786	58.032	143	750	150
2042	768	58.800	145	760	152

c) Distrito de Taquaruçu

ANO	Produção (l/s)			Reservação (m³)		
	Demanda	Necessário	Capacidade Instalada	Demanda	Necessário	Capacidade Instalada
2012	12,39		13,00	381		450
2013	12,82		13,00	391		450
2014	13,26	4,00	13,00	401		450
2015	13,71		17,00	411		450
2016	14,17		17,00	422		450
2017	14,65		17,00	433		450
2018	14,75		17,00	433		450
2019	14,86		17,00	433		450
2020	14,98		17,00	434		450
2021	15,09		17,00	434		450
2022	15,18		17,00	434		450
2023	15,52		17,00	444		450
2024	15,86		17,00	453		450
2025	16,18		17,00	462		450
2026	16,49		17,00	471		450
2027	16,78		17,00	480		450
2028	17,07	4,00	17,00	488		450
2029	17,35		21,00	495		450
2030	17,61		21,00	503		450
2031	17,86		21,00	510		450
2032	18,11		21,00	517	50	500
2033	**18,39**		21,00	524		500
2034	18,65		21,00	532		500
2035	18,91		21,00	539		500
2036	19,16		21,00	546		500
2037	19,41		21,00	553		500
2038	19,64		21,00	559		500
2039	19,86		21,00	565	25	525
2040	20,08		21,00	571		525
2041	20,29		21,00	577		525
2042	20,49		21,00	583		525

O córrego que abastece o sistema produtor de Taquaruçu possui vazão para as novas demandas de água até fim de plano.

ANO	Redes de Distribuição (m)			Subst. de Hidrômetro (un)	
	Necessário	Acumulado	Reabilitação	Existente	Necessário
2012		28.960		1.459	
2013	840	29.800	84	1.513	303
2014	864	30.664	86	1.556	311
2015	889	31.553	89	1.602	320
2016	915	32.468	92	1.648	330
2017	942	33.410	94	1.696	339
2018	969	34.379	84	1.745	349
2019	997	35.376	86	1.796	359
2020	1.026	36.402	88	1.848	370
2021	1.003	37.405	91	1.899	380
2022	980	38.385	94	1.948	390
2023	956	39.341	96	1.997	399
2024	931	40.272	98	2.044	409
2025	906	41.178	101	2.090	418
2026	881	42.059	103	2.135	427
2027	855	42.915	105	2.178	436
2028	830	43.745	107	2.220	444
2029	804	44.549	109	2.261	452
2030	779	45.327	111	2.301	460
2031	753	46.080	113	2.339	468
2032	728	46.809	115	2.376	475
2033	703	47.512	117	2.412	482
2034	679	48.191	119	2.446	489
2035	655	48.846	120	2.479	496
2036	631	49.477	122	2.511	502
2037	608	50.085	124	2.542	508
2038	586	50.671	125	2.572	514
2039	563	51.234	127	2.601	520
2040	542	51.776	128	2.628	526
2041	521	52.297	129	2.655	531
2042	498	52.795	131	2.680	536

6.1.8.2 Sistema de Esgotos Sanitários - SES

Também para o SES foram analisadas somente as unidades principais, cujos resultados são apresentados nos quadros abaixo.

a) Palmas SEDE – Região Central

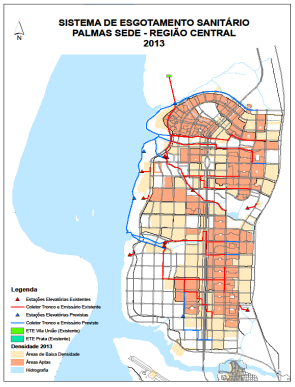
ANO		ETE *(l/s)*		Elevatória Final *(l/s)*		
	Demanda	Ampliação	Capacidade instalada	Demanda	Ampliação	Capacidade existente
2013	208,86		430,00	281,03		0,00
2014	233,12		430,00	322,93	**500,00**	500,00
2015	263,67		430,00	375,30		500,00
2016	279,88		430,00	403,07		500,00
2017	303,38		360,00*	443,19		500,00
2018	311,95		360,00	457,80		500,00
2019	320,75		320,00**	472,84		500,00
2020	332,13	**110,00**	430,00	492,27		500,00
2021	343,12		430,00	511,02	**300,00**	800,00
2022	354,29		400,00**	530,09		800,00
2023	362,90		400,00	544,79		800,00
2024	371,28		400,00	559,09		800,00
2025	384,05		400,00	580,89		800,00
2026	392,07		400,00	594,58		800,00
2027	402,45	**110,00**	510,00	612,29		800,00
2028	410,04		510,00	625,26		800,00
2029	417,39		510,00	637,81		800,00
2030	424,51		510,00	649,95		800,00
2031	435,97		510,00	669,53		800,00
2032	442,69		510,00	681,00		800,00
2033	449,18		510,00	692,07		800,00
2034	457,61		510,00	706,46		800,00
2035	463,67		510,00	716,81		800,00
2036	478,66		510,00	742,39		800,00
2037	484,38		510,00	752,17		800,00
2038	489,89		510,00	761,57		800,00
2039	490,33		510,00	762,32		800,00
2040	500,28		510,00	779,31		800,00
2041	505,17		510,00	787,65		800,00
2042	502,92		510,00	783,17		800,00

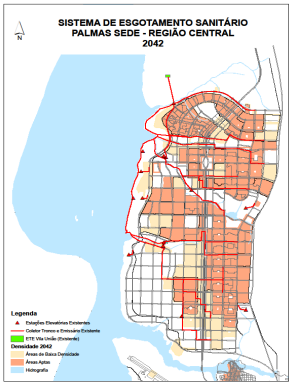
** Por conta de aspectos técnico/operacionais, em 2017 a ETE PRATA deixa de funcionar, o esgoto tratado nesta estação, das bacias Prata e Taquaruçu, serão direcionadas para a ETE União.*

*** O antigo Módulo da ETE UNIÃO (capacidade: 140 l/s) terá progressivamente sua capacidade reduzida, sendo a redução de 40 l/s (2017) e 30 l/s (2022). A partir de então manterá até final de plano a capacidade de 70 l/s.*

ANO	LR/CTs (m)		Redes Coletoras (m)			Ligações de Esgotos (un)		
	Nova	Acumulado	Necessário	Acumulado	Reabilitação	Necessária	Necessário	Acumulado
2012		61.585		503.808		26.337		26.337
2013	5.323	66.908	44.000	547.808	1.260	28.781	2.444	28.781
2014	8.543	75.451	41.760	589.568	1.370	31.101	2.320	31.101
2015	11.703	87.154	58.929	648.496	1.474	34.375	3.274	34.375
2016		87.154	38.042	686.538	1.621	36.489	2.113	36.489
2017		87.154	32.375	718.913	1.716	38.287	1.799	38.287
2018		87.154	19.890	738.803	1.797	39.392	1.105	39.392
2019		87.154	20.453	759.256	1.847	40.529	1.136	40.529
2020		87.154	26.437	785.693	1.898	41.997	1.469	41.997
2021		87.154	25.516	811.209	1.964	43.415	1.418	43.415
2022		87.154	25.948	837.157	2.028	44.856	1.442	44.856
2023		87.154	19.998	857.155	2.093	45.967	1.111	45.967
2024		87.154	19.462	876.617	2.143	47.049	1.081	47.049
2025		87.154	29.663	906.280	2.192	48.697	1.648	48.697
2026		87.154	18.622	924.902	2.266	49.731	1.035	49.731
2027		87.154	24.102	949.004	2.312	51.070	1.339	51.070
2028		87.154	17.640	966.644	2.373	52.050	980	52.050
2029		87.154	17.077	983.721	2.417	52.999	949	52.999
2030		87.154	16.527	1.000.248	2.459	53.917	918	53.917
2031		87.154	26.629	1.026.877	2.501	55.396	1.479	55.396
2032		87.154	15.607	1.042.484	2.567	56.263	867	56.263
2033		87.154	15.062	1.057.545	2.606	57.100	837	57.100
2034		87.154	19.589	1.077.135	2.644	58.188	1.088	58.188
2035		87.154	14.075	1.091.210	2.693	58.970	782	58.970
2036		87.154	34.811	1.126.021	2.728	60.904	1.934	60.904
2037		87.154	13.301	1.139.321	2.815	61.643	739	61.643
2038		87.154	12.798	1.152.119	2.848	62.354	711	62.354
2039		87.154	1.019	1.153.138	2.880	62.411	57	62.411
2040		87.154	23.112	1.176.250	2.883	63.695	1.284	63.695
2041		87.154	11.351	1.187.601	2.941	64.326	631	64.326
2042		87.154	10.910	1.198.511	2.969	64.932	606	64.932

A concepção do sistema de esgotamento sanitário para a região Central, bem como sua evolução até final de plano, está abaixo ilustrada nos mapas:





b) Palmas SEDE – Região Sul

ANO	ETE (l/s)			Q Máx Hora	Elevatória Final (l/s)		
	Demanda	Necessária	Capacidade instalada	(l/s)	Demanda	Necessária	Capacidade instalada
2013	31,84		30,00	52,59	52,59		0,00
2014	66,14	52,00*	82,00	110,08	110,08		0,00
2015	110,74	128,00	210,00	185,10	185,10		0,00
2016	135,62		210,00	227,38	227,38		0,00
2017	145,00		210,00	243,57	243,57		0,00
2018	149,09		210,00	250,48	250,48		0,00
2019	153,29		210,00	257,58	257,58		0,00
2020	158,03		158,00**	265,30	265,30		0,00
2021	164,71	128,00	286,00	276,60	276,60		0,00
2022	168,89		286,00	283,67	283,67		0,00

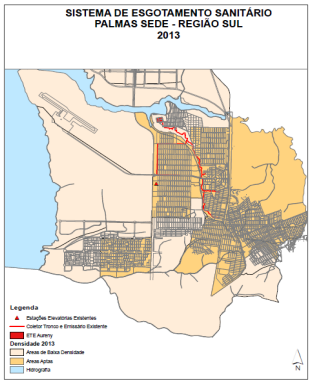
2023	172,97		286,00	290,56	290,56		0,00
2024	176,94		286,00	297,26	297,26		0,00
2025	180,79		286,00	303,78	303,78		0,00
2026	184,53		286,00	310,10	310,10		0,00
2027	188,16		286,00	316,23	316,23		0,00
2028	191,68		286,00	322,17	322,17		0,00
2029	195,08		286,00	327,92	327,92		0,00
2030	198,92		286,00	334,04	334,04	300,00	300,00
2031	202,10		286,00	339,40	339,40		300,00
2032	205,46		286,00	344,88	344,88		300,00
2033	211,21		286,00	354,60	354,60		300,00
2034	214,10		286,00	359,48	359,48		300,00
2035	216,88		286,00	364,18	364,18		300,00
2036	219,55		286,00	368,70	368,70		300,00
2037	222,12		286,00	373,04	373,04		300,00
2038	224,59		286,00	377,22	377,22		300,00
2039	226,96		286,00	381,23	381,23		300,00
2040	229,24		286,00	385,07	385,07		300,00
2041	231,42		286,00	388,77	388,77		300,00
2042	233,52		286,00	392,30	392,30		300,00

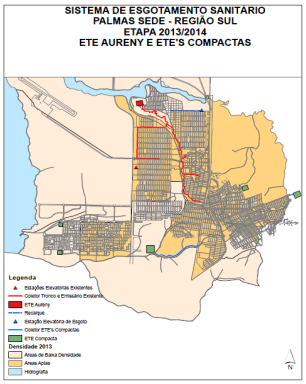
** Para a região Sul, em atendimento as necessidades das áreas mais adensadas, prevê-se a construção de ETE's compactas (capacidade de 52 l/s) para atender as vazões de contribuição de esgoto.*

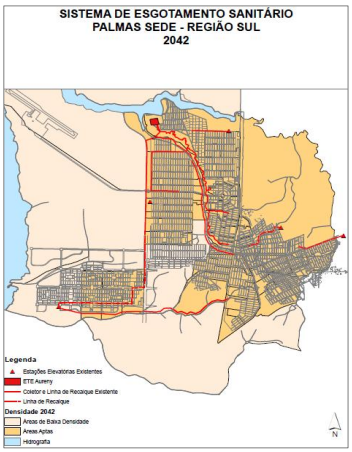
*** Prevê-se a desativação das ETE's compactas (2020), a construção de elevatórias no local e linhas de recalque para direcionar a demanda de esgoto para a ETE Aureny.*

ANO	LR/CTs (m)		Redes Coletoras (m)			Ligações de Esgotos (un)	
	Nova	Acumulado	Necessário	Acumulado	Reabilitação	Necessário	Acumulado
2012		8.293		80.267			5.547
2013	2.440	10.733	27.769	108.036	201	1.851	7.398
2014	4.505	15.238	90.398	198.434	270	6.027	13.425
2015	4.505	19.743	102.693	301.128	496	6.846	20.271
2016		19.743	69.885	371.012	753	4.659	24.930
2017		19.743	18.124	389.137	928	1.208	26.138
2018		19.743	11.214	400.351	973	748	26.886
2019		19.743	11.538	411.888	1.001	769	27.655
2020	12.685	23.893	11.862	423.750	1.030	791	28.446
2021		23.893	18.352	442.102	1.059	1.223	29.669
2022		23.893	11.484	453.587	1.105	766	30.435
2023		23.893	11.189	464.776	1.134	746	31.181
2024		23.893	10.890	475.666	1.162	726	31.907
2025		23.893	10.582	486.248	1.189	705	32.612
2026		23.893	10.271	496.519	1.216	685	33.297
2027		23.893	9.963	506.483	1.241	664	33.961
2028		23.893	9.648	516.130	1.266	643	34.605
2029		23.893	9.340	525.470	1.290	623	35.227
2030		29.473	9.024	534.495	1.314	602	35.829
2031		29.473	8.717	543.212	1.336	581	36.410
2032		32.428	8.413	551.625	1.358	561	36.971
2033		32.428	15.794	567.419	1.379	1.053	38.024
2034		32.428	7.926	575.344	1.419	528	38.552
2035		32.428	7.626	582.971	1.438	508	39.061
2036		32.428	7.343	590.314	1.457	490	39.550
2037		32.428	7.056	597.370	1.476	470	40.021
2038		32.428	6.782	604.152	1.493	452	40.473
2039		32.428	6.511	610.663	1.510	434	40.907
2040		32.428	6.249	616.911	1.527	417	41.323
2041		32.428	5.998	622.910	1.542	400	41.723
2042		32.428	5.744	628.654	1.557	383	42.106

A concepção do sistema de esgotamento sanitário para a região sul, bem como sua evolução até final de plano, está abaixo ilustrada nos mapas:





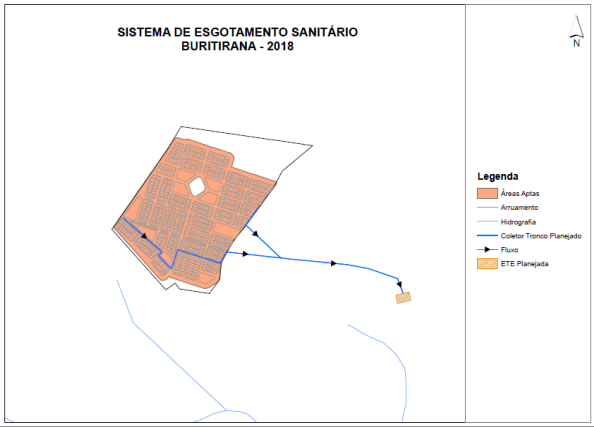


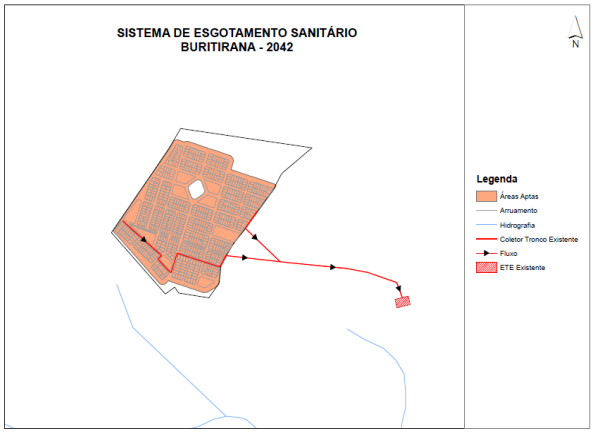
c) Distrito de Buritirana

ANO	Q Média	ETE (l/s)			Q Máx Hora	Elevatória Final (l/s)		
	(l/s)	Demanda	Ampliação	Capacidade Instalada	(l/s)	Demanda	Ampliação	Capacidade Instalada
2012								
2013								
2014								
2015								
2016								
2017								
2018	0,00	0,00	3,00	3,00		0,00		0,00
2019	1,76	1,76		3,00		0,00		0,00
2020	1,81	1,81		3,00		0,00		0,00
2021	1,86	1,86		3,00		0,00		0,00
2022	1,91	1,91		3,00		0,00		0,00
2023	1,96	1,96		3,00		0,00		0,00
2024	2,00	2,00		3,00		0,00		0,00
2025	2,05	2,05		3,00		0,00		0,00
2026	2,10	2,10		3,00		0,00		0,00
2027	2,14	2,14		3,00		0,00		0,00
2028	2,18	2,18		3,00		0,00		0,00
2029	2,23	2,23		3,00		0,00		0,00
2030	2,27	2,27		3,00		0,00		0,00
2031	2,31	2,31		3,00		0,00		0,00
2032	2,35	2,35		3,00		0,00		0,00
2033	2,39	2,39		3,00		0,00		0,00
2034	2,43	2,43		3,00		0,00		0,00
2035	2,47	2,47		3,00		0,00		0,00
2036	2,50	2,50		3,00		0,00		0,00
2037	2,54	2,54		3,00		0,00		0,00
2038	2,57	2,57		3,00		0,00		0,00
2039	2,61	2,61		3,00		0,00		0,00
2040	2,64	2,64		3,00		0,00		0,00
2041	2,67	2,67		3,00		0,00		0,00
2042	2,71	2,71		3,00		0,00		0,00

ANO	LR/CTs (m)		Redes Coletoras (m)			Ligações de Esgotos (un)	
	Nova	Acumulado	Necessária	Acumulado	Reabilitação	Necessário	Exist
2012							
2013							
2014							
2015							
2016							
2017							
2018	2.446	2.446	3.929	3.929	0	262	262
2019		2.446	129	4.057	10	9	270
2020		2.446	133	4.191	10	9	279
2021		2.446	133	4.324	10	9	288
2022		2.446	129	4.452	11	9	297
2023		2.446	127	4.580	11	8	305
2024		2.446	125	4.705	11	8	314
2025		2.446	123	4.829	12	8	322
2026		2.446	121	4.950	12	8	330
2027		2.446	119	5.069	12	8	338
2028		2.446	117	5.186	13	8	346
2029		2.446	114	5.300	13	8	353
2030		2.446	112	5.412	13	7	361
2031		2.446	110	5.522	14	7	368
2032		2.446	108	5.630	14	7	375
2033		2.446	105	5.735	14	7	382
2034		2.446	103	5.838	14	7	389
2035		2.446	101	5.939	15	7	396
2036		2.446	99	6.038	15	7	403
2037		2.446	96	6.134	15	6	409
2038		2.446	94	6.228	15	6	415
2039		2.446	92	6.320	16	6	421
2040		2.446	90	6.411	16	6	427
2041		2.446	88	6.499	16	6	433
2042		2.446	86	6.585	16	6	439

A concepção do sistema de esgotamento sanitário para o Distrito de Buritirana, bem como sua evolução até final de plano, está abaixo ilustrada nos mapas:



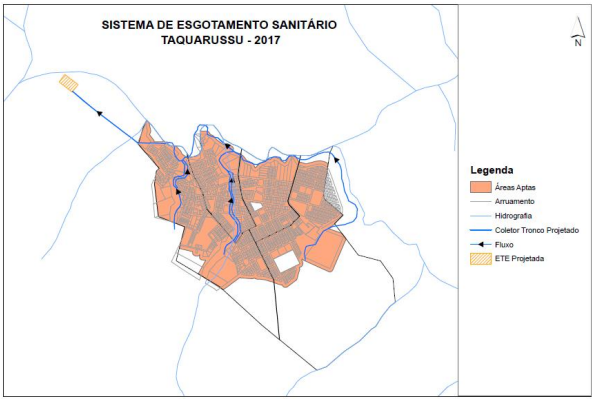


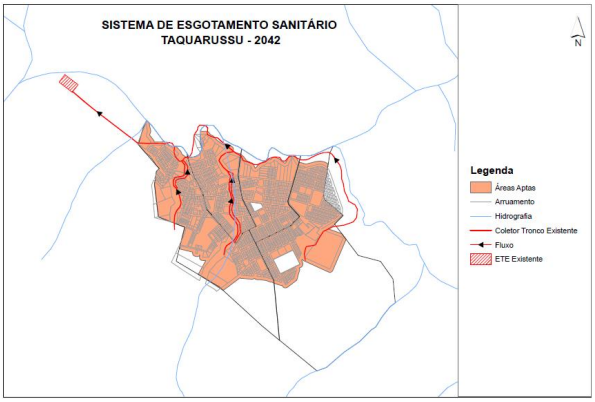
d) Distrito de Taquaruçu

ANO	Q Média	ETE (l/s)			Q Máx Hora	Elevatória Final (l/s)		
	(l/s)	Demanda	Ampliação	Capacidade Instalada	(l/s)	Demanda	Ampliação	Capacidade Instalada
2012	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00
2013	0,57	0,57		0,00	0,00	0,00		0,00
2014	2,36	2,36		12,00	0,00	0,00		0,00
2015	5,02	5,02		12,00	0,00	0,00		0,00
2016	6,18	6,18		12,00	0,00	0,00		0,00
2017	7,53	7,53		12,00	0,00	0,00		0,00
2018	7,73	7,73		12,00	0,00	0,00		0,00
2019	7,93	7,93		12,00	0,00	0,00		0,00
2020	8,14	8,14		12,00	0,00	0,00		0,00
2021	8,34	8,34		12,00	0,00	0,00		0,00
2022	8,54	8,54		12,00	0,00	0,00		0,00
2023	8,74	8,74		12,00	0,00	0,00		0,00
2024	8,93	8,93		12,00	0,00	0,00		0,00
2025	9,12	9,12		12,00	0,00	0,00		0,00
2026	9,30	9,30		12,00	0,00	0,00		0,00
2027	9,47	9,47		12,00	0,00	0,00		0,00
2028	9,64	9,64		12,00	0,00	0,00		0,00
2029	9,81	9,81		12,00	0,00	0,00		0,00
2030	9,97	9,97		12,00	0,00	0,00		0,00
2031	10,12	10,12		12,00	0,00	0,00		0,00
2032	10,27	10,27		12,00	0,00	0,00		0,00
2033	10,42	10,42		12,00	0,00	0,00		0,00
2034	10,56	10,56		12,00	0,00	0,00		0,00
2035	10,70	10,70		12,00	0,00	0,00		0,00
2036	10,83	10,83		12,00	0,00	0,00		0,00
2037	10,95	10,95		12,00	0,00	0,00		0,00
2038	11,08	11,08		12,00	0,00	0,00		0,00
2039	11,19	11,19		12,00	0,00	0,00		0,00
2040	11,31	11,31		12,00	0,00	0,00		0,00
2041	11,42	11,42		12,00	0,00	0,00		0,00
2042	11,52	11,52		12,00	0,00	0,00		0,00

ANO	LR/CTs (m)		Redes Coletoras (m)			Ligações de Esgotos (un)	
	Nova	Acumulado	Necessária	Acumulado	Reabilitação	Necessária	Acumulado
2012		0,00		0,00			0,00
2013		0,00	**912**	912		**61**	61
2014	**2.420**	2.420	**5.656**	6.567		**377**	438
2015	**3.088**	5.508	**5.022**	11.590		**335**	773
2016	**2.460**	7.968	**6.602**	18.191		**440**	1.213
2017		7.968	**1.250**	19.441		**83**	1.296
2018		7.968	**571**	20.012	**49**	**38**	1.334
2019		7.968	**588**	20.601	**50**	**39**	1.373
2020		7.968	**601**	21.202	**52**	**40**	1.413
2021		7.968	**592**	21.794	**53**	**39**	1.453
2022		7.968	**580**	22.374	**54**	**39**	1.492
2023		7.968	**563**	22.937	**56**	**38**	1.529
2024		7.968	**550**	23.486	**57**	**37**	1.566
2025		7.968	**537**	24.024	**59**	**36**	1.602
2026		7.968	**524**	24.548	**60**	**35**	1.637
2027		7.968	**503**	25.051	**61**	**34**	1.670
2028		7.968	**494**	25.545	**63**	**33**	1.703
2029		7.968	**477**	26.023	**64**	**32**	1.735
2030		7.968	**465**	26.487	**65**	**31**	1.766
2031		7.968	**448**	26.935	**66**	**30**	1.796
2032		7.968	**435**	27.370	**67**	**29**	1.825
2033		7.968	**418**	27.787	**68**	**28**	1.852
2034		7.968	**409**	28.197	**69**	**27**	1.880
2035		7.968	**392**	28.589	**70**	**26**	1.906
2036		7.968	**379**	28.968	**71**	**25**	1.931
2037		7.968	**362**	29.330	**72**	**24**	1.955
2038		7.968	**354**	29.684	**73**	**24**	1.979
2039		7.968	**341**	30.025	**74**	**23**	2.002
2040		7.968	**324**	30.349	**75**	**22**	2.023
2041		7.968	**315**	30.665	**76**	**21**	2.044
2042		7.968	**303**	30.967	**77**	**20**	2.064

A concepção do sistema de esgotamento sanitário para o Distrito de Taquaruçu, bem como sua evolução até final de plano, está abaixo ilustrada nos mapas:





6.1.9 Resumo das Necessidades Estimadas

6.1.9.1 Sistema de Abastecimento de Água

Unidade do Sistema de Abastecimento de Água		Obras para Alcance das Metas de Atendimento	Ano / Período
PALMAS			
Captação/Tratamento		800 l/s	2012-2017
		240 l/s	**2018** - 2042
Reservação		50 m³	2013-2017
		7.200 m³	2018-2042
Redes de Distribuição	*Adução*	21.100 m	2013-2017
	Setorização	50.608 m	2013-2017
		70.136 m	2018-2042
	Setorização	21.307 m	2013-2017
	Reabilitação	62.056 m	2018-2042
Diversos			
Substituição de Hidrômetros Obsoletos		687.388 lig	2012-2041
Melhorias Operacionais		vb	2017

6.1.9.2 Sistema de Esgotos Sanitários - SES

Unidades de Sistema de Esgotamento Sanitário		Obras para Alcance das Metas de Atendimento	ANO / PERÍODO
PALMAS			
Redes Coletoras	*Ampliação*	543.416 m	2013-2017
	Reabilitação	104.436 m	2013-2042
Ligações de Esgotos		33.838 m	2013-2017
		43.820 m	2018-2042
Linhas de Recalque/Coletores-Tronco		45.787 m	2013-2017
		15.131 m	2018-2042
EEE Final		500 l/s	2013-2015
		300 l/s	2021
		300 l/s	2030
ETE		192 l/s	2013-2017
		3 l/s	2018
		110 l/s	2020
		128 l/s	2021
		110 l/s	2027
Diversos			
Melhorias Operacionais/Projetos		vb	2013-2017

6.2 Apêndice 02: Caracterização dos Sistemas Existentes

O ***abastecimento de água*** do município de Palmas conta com *sete* sistemas produtores, sendo, *cinco* na SEDE MUNICIPAL e *dois* nos DISTRITOS de Buritirana e Taquaruçu, conforme se visualiza abaixa.

a) *Sede Municipal (Região Central + Região Sul):*

- Sistema de produção Ribeirão Taquaruçu..... **ETA 006**;
- Sistema de produção Água Fria ..... **ETA 003**;
- Sistema de produção Brejo Cumprido ..... **ETA 005**;
- Sistema de produção ARNOS (poços Vila União) ..... **ETA 008**;
- Sistema de Produção Taquari ..... **ETA 009.**

b) *Distrito de Buritirana:*

- Sistema de Produção de Buritirana ..... **MINAS.**

c) *Distrito de Taquaruçu:*

- Sistema de Produção de Taquaruçu ..... **ETA 007.**

O Sistema de ***esgotamento sanitário*** urbano em Palmas atende apenas a SEDE MUNICIPAL, em algumas quadras da região Central e na Região Sul. As áreas atendidas com esgoto de acordo com os sistemas são:

a) Região Central:

- *ETE PRATA E ETE VILA UNIÃO*

b) Parte da Região Sul:

- *ETE AURENY*

As demais áreas, incluindo parte da região central, região Sul e os distritos de Buritirana e Taquaruçu, não possuem sistema de esgotamento sanitário.

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

6.2.1 Sistema de Abastecimento de Água – SAA

6.2.1.1 Sede Municipal

A seguir são apresentados os sistemas componentes da produção de água tratada da SEDE MUNICIPAL.
A **Figura 0-II**apresenta uma visão geral do sistema de abastecimento de água existente no Município.

Sistema de produção Ribeirão TAQUARUÇU

O sistema produtor Ribeirão Taquaruçu é composto por:

a) Captação Superficial
A captação é realizada no ribeirão Taquaruçu, por meio de barragem de nível. Esta estrutura de barramento é construída em concreto ciclópico, com vertedouro retangular em perfil "*Creager*", e possui altura de 2,5m e crista com extensão de 15 m, como mostra a **Figura 0-I**.

A tomada de água bruta é direta e foi dimensionada para uma vazão igual a 2.500 l/s. O canal, onde está o gradeamento grosseiro. É dividido em duas células, com largura de 1 m cada, altura de 3 m e extensão de 10 m. Após a tomada de água é realizada a desarenação, por meio de caixa de areia, com as seguintes características:

Figura 0-I: Estruturas da Captação no Ribeirão Taquaruçu

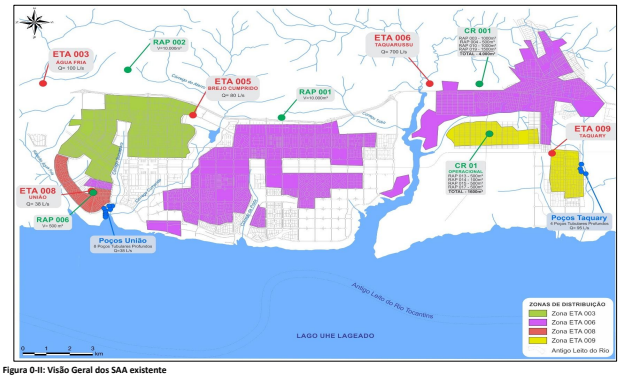


Figura 0-II: Visão Geral dos SAA existente

- Número de câmaras: ..... 2 uni;
- Largura de cada câmara: ..... 4,0 m;
- Comprimento: ..... 12,0 m;
- Profundidade: ..... 3,0 m;
- Rebaixo para depósito: ..... 0,5 m

A Estação Elevatória de Água Bruta conta com 3 conjuntos motor bomba de 125 cv.

b) Estação Elevatória e Adutora de Água Bruta
Com extensão de 170 m, a adutora interliga a captação à Estação de Tratamento de Água *(ETA 6),* em tubulação PVC DEFoFo (classe 1 MPa) com diâmetro de 300 mm.

EEAB – Elevatória de Água Bruta	
Nº de conjuntos motor bomba	(2 + 1)
Vazão	1800 m³/h
Bomba	Centrifuga worthington 12ln 17
Potência	2 x 125 cv

Figura 0-III: Estação Elevatória de Água Bruta

c) Estação de Tratamento de Água – ETA 006
A *ETA 6* foi projetada para a capacidade nominal de 2.500 l/s, em final de plano, composta por 5 módulos de tratamento com capacidades de 500 l/s cada. Atualmente, está implantada a primeira etapa, com capacidade de 700 l/s (melhorias garantiram o acréscimo de 200 l/s na capacidade atual), constituída por um módulo com duas câmaras de floculação, dois decantadores e cinco filtros. A **Figura 0-IV**mostra uma vista aérea da estação de tratamento do sistema produtor Taquaruçu (ETA – 006).

Foto: Acervo Foz/Saneatins

Figura 0-IV: ETA 006 - Córrego Taquaruçu

As unidades constituintes da ETA-006 são:

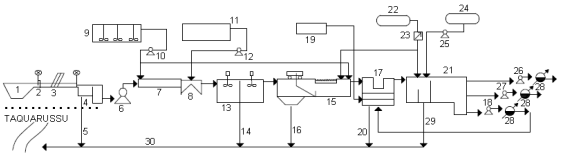
- *Caixa de Chegada:* construída em uma única etapa, para a capacidade final de 2.500l/s, já prevendo receber três tubulações da adutora de água bruta.
-

Figura 0-V: Caixa de Chegada

- *Calha Parshall:* com largura de garganta de 6'', suficiente para a capacidade final da ETA (2.500 l/s), onde é realizada a medição de vazão.

A **Figura 0-VI** apresenta o fluxograma detalhado da ETA 006.

FLUXOGRAMA DO PROCESSO DA ETA 006



1. BARRAGEM DO RIBEIRÃO TAQUARUSSU
2. CANAL DE CHEGADA DA CAPTAÇÃO
3. GRADES MANUAIS
4. CAIXA DE AREIA
5. DESCARGA DA CAIXA DE AREIA
6. ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA
7. CANAL DE CHEGADA DE ÁGUA BRUTA
8. MEDIDOR DE VAZÃO PARSHALL
9. TANQUE DE PREPARO DE SOLUÇÃO DE CAL
10. BOMBAS DOSADORAS DE SOLUÇÃO DE CAL
11. TANQUE DE SOLUÇÃO DE SULFATO DE ALUMÍNIO FERROSO LÍQUIDO
12. BOMBAS DOSADORAS DE SULFATO DE ALUMÍNIO FERROSO LÍQUIDO
13. FLOCULADORES MECANIZADOS
14. LINHA DE DESCARGA DOS FLOCULADORES
15. DECANTADORES RETANGULARES MECANIZADOS
16. LINHA DE DESCARGA DO LODO DOS DECANTADORES
17. FILTROS DE FLUXO DESCENDENTE COM TAXA DECLINANTE
18. ELEVATÓRIA DE ÁGUA DE LAVAGEM DOS FILTROS
19. COMPRESSOR DE AR PARA LAVAGEM DOS FILTROS
20. LINHA DE DESCARGA DE ÁGUA DE LAVAGEM DOS FILTROS
21. RESERVATÓRIO DE ÁGUA TRATADA
22. CILINDRO DE CLORO
23. DOSADOR DE CLORO
24. TANQUE DE ARMAZENAMENTO DE ÁCIDO FLUOSSILÍCICO
25. BOMBA DOSADORA DE ÁCIDO FLUOSSILÍCICO
26. ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA - AURENY
27. ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA - PALMAS
28. MEDIDORES DE VAZÃO DE ÁGUA TRATADA - COORDENADA UTM 796346 , 8861537 S
29. LINHA DE DESCARGA DO RESERVATÓRIO DE ÁGUA TRATADA
30. CANAL DE DESCARGA DAS UNIDADES

Figura 0-VI: Fluxograma do Processo da ETA 006

Figura 0-VII: Calha Parshal

- *Caixa de Distribuição:* caixa com dez vertedores, sendo destinados dois para cada módulo da ETA, com largura da caixa de 5,15 m, comprimento de 9,00 m e largura do vertedor de 1,50 m.
- *Um módulo de tratamento:* com capacidade para 700 l/s com as seguintes unidades de processo:
  - *Floculador (duas câmaras):* divididas em 4 compartimentos providos de um agitador mecanizado, cada, perfazendo quatro agitadores em cada câmara, sendo o primeiro para gradiente de velocidade de 75 s-1, dois intermediários para gradiente de 50 s-1 e o final para gradiente de 30 s-1.

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Figura 0-VIII: Floculadores

- *Decantadores (dois):* convencionais com dimensões de 4 m x 4,2 m x 12 m, cada um, o que resulta taxa de escoamento superficial de 45 m³/m².dia e velocidade horizontal de 0,50 cm/s. São providos de removedor de lodo, do tipo longitudinal.

Figura 0-IX: Tanques de decantação

- *Filtros (seis):* rápidos, por gravidade, de taxa declinante variável, com dupla camada - de areia e antracito - com taxa de filtração média por unidade de 300 m³/m².dia. O leito filtrante é formado por duas camadas de materiais de natureza, granulometria e peso especifico diferentes; uma inferior, de areia, e outra superior, de antracito (**Figura 0-X**).

Figura 0-X: Filtros

- *Casa de Química:* Dotada de instalações para armazenamento e dosagem de produtos químicos, laboratório e administração. Os produtos químicos utilizados no tratamento são Sulfato de Alumínio, Cal Hidratada e Ácido Fluolissilícico (**Figura 0-XI**).

Figura 0-XI: Casa de Química

- *Tanque de Contato/Reservatório de Compensação:* Em concreto armado, com capacidade para 5.000 m³.

Figura 0-XII: Tanque de Contato

d) Elevatórias de Água Tratada

Ainda na área do Sistema de Produção Taquaruçu existem duas unidades de bombeamento de água tratada, sendo uma destinada ao abastecimento de Palmas (REGIÃO CENTRAL) e a outra para (REGIÃO SUL).

EEAT – Elevatória de Água Tratada – PALMAS		
Descrição	**EAT**	**BOSTER Intermediário**
Nº de conjuntos motor/bomba	(2 + 1)	(1 + 1)
Vazão	675 m³/h	700 m³/h
Bomba	BOMBA CENTRIF. BIPARTIDA KSB MOD-OMEGA 2.	BOMBA CENTRIF. BIPARTIDA KSB MOD-OMEGA 2
Potência	2 x 350 cv	500 cv

EEAB – Elevatória de Água Bruta – TAQUARALTO	
Nº de conjuntos motor bomba	(2 + 1)
Vazão	450 m³/h
Bomba	BOMBA CENTRIF. BIPARTIDA KSB MOD-OMEGA 2
Potência	2 x 250 cv

Figura 0-XIII: Elevatória de Água Tratada

e) Adutoras de Água Tratada

São duas linhas, aonde, uma vai ao Centro de Reservação RAP 001 (CENTRO) e a outra ao Centro de Reservação 1 (SUL). A adutora que vai a Palmas tem extensão total de 6.300 m, em ferro fundido, com diâmetros de 400 mm, 500 mm e 700 mm. A que se destina a Região Sul tem extensão de 2.990m em tubulação Aço Alvenius com diâmetro de 400mm e DEFoFo com diâmetro de 250 mm.

f) Reservação

A reservação ligada ao sistema de produção Taquaruçu possui 5 reservatórios totalizando 5.000 m³.

Centro de Reservação	**Origem da adução**	**Tipo**	**Local**	**Material**	**Capacidade (m³)**
RAP 001	ETA 006	RAP 001	Margem Direita TO -050 Plano diretor	Concreto	10.000
Centro de Reservação 1	ETA 006	RAP 03	Margem direita TO – 050 Região Sul		1.000
		RAP 04			500
		RAP 10			1.000
		RAP 19			1.500

Foto: Acervo Foz/Saneatins

Figura 0-XIV: Reservatório Apoiado RAP – 001 que recebe água tratada da ETA 006

Foto: Acervo Foz/Saneatins

Figura 0-XV: Centro de Reservação 01 – RAP's 003,004 e 010 integrantes do sistema de Reservação que abastece a região Sul de Palmas.

Sistema produtor Ribeirão ÁGUA FRIA

O sistema de produção a partir do Ribeirão Água Fria tem capacidade de 100 l/s e é composto por:

a) Captação Superficial

Realizada no ribeirão Água Fria, por meio de barragem de nível e tomada de água bruta com escoamento por gravidade até o poço de sucção. A tubulação que faz a ligação Barragem - Poço de Sucção é de ferro fundido, classe K-7, com diâmetro de 700 mm e extensão de 50 m.

Figura 0-XVI: Local de captação ETA 003 - Sistema Água Fria

b) Elevatória de Água Bruta

Composta por poço de sucção construído em concreto armado e dotado de bombas submersíveis com as seguintes características:

EEAB – 001 – para a ETA 003	
Nº de conjuntos motor bomba	(1 + 1)
Vazão	360 m³/h
Bomba	BOMBA MEGABLOC 150-250
Potência	60 CV

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

c) Adutora de Água Bruta

Essa adutora, que liga a captação à Estação de Tratamento de Água ETA 003, tem extensão de 230m, com tubulação de PVC DEFoFo no diâmetro de 300 mm.

d) Estação de Tratamento de Água – ETA 03

A ETA 3, com capacidade para tratar 100 l/s, é composta por:

- *Calha Parshall:* com largura de garganta de 9', onde é realizada a medição de vazão e a mistura rápida;
- *Floculadores:* de chicanas com fluxo vertical, construídos em cilindros, sendo feito em 4 câmaras com o total de 10 unidades;
- *Decantadores:* 4 unidades de alta taxa, dotadas de módulos de PVC com comprimento total de 120 cm;

Fonte: SANEATINS

Figura 0-XVII: Vista aérea da Estação de Tratamento de Água – ETA 03

- *Filtros:* 5 unidades do tipo rápido, com taxa de filtração média de 275 m³/m².dia e taxa de lavagem de 1.375 m³/m².dia;
- *Tanque de Contato / Reservatório de Compensação de Elevatórias:* em estrutura metálica, com capacidade para 300 m³, onde é realizada a desinfecção por meio de sistema hidrogerox, com aplicação em tubo difusor;

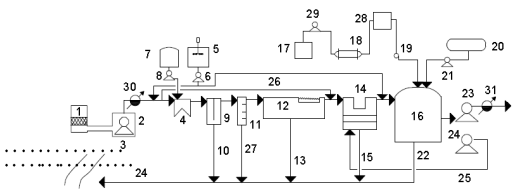
Fonte: SANEATINS

Figura 0-XVIII: Filtros e decantadores da ETA 003 - Sistema Água Fria

O fluxograma detalhado da ETA 003 é apresentado na **Figura 0-XIX**.

- *Casa de Química:* Composta de depósito, laboratório, banheiro, sala para quadro de comando, sala para operador, sala de dosagem e hall.

FLUXOGRAMA DO PROCESSO DA ETA 003



1. CAPTAÇÃO SUPERFICIAL BARRAGEM DE NÍVEL
2. POÇO DE SUCÇÃO
3. ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA
4. MEDIDOR DE VAZÃO PARSHALL
5. TANQUE DE PREPARO DE SOLUÇÃO DE CAL
6. BOMBA DOSADORA DE SOLUÇÃO DE CAL
7. TANQUE DE ARMAZENAMENTO DE SULFATO DE ALUMÍNIO FERROSO LIQUIDO
8. BOMBA DOSADORA DE SULFATO DE ALUMÍNIO FERROSO LIQUIDO
9. FLOCULADORES
10. LINHA DE DESCARGA DOS FLOCULADORES
11. CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA FLOCULADA
12. DECANTADORES RETANGULARES
13. LINHA DE DESCARGA DOS DECANTADORES
14. FILTROS DE FLUXO DESCENDENTES
15. LINHA DE DESCARGA DE ÁGUA DE LAVAGEM DOS FILTROS
16. TANQUE DE CONTATO
17. TANQUE DE PREPARO SOLUÇÃO DE CLORETO DE SÓDIO COMERCIAL
18. REATOR DE CLORO ATIVO
19. HIDROEJETOR DE CLORO ATIVO
20. SATURADOR DE FLUOSSILICATO DE SÓDIO (TANQUE DE PREPARO DA SOLUÇÃO)
21. DOSADORA DE SOLUÇÃO DE FLUOSSILICATO DE SÓDIO
22. LINHA DE DESCARGA DO TANQUE DE CONTATO
23. ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA
24. CANAL DE DESCARGA DAS UNIDADES
25. ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA PARA LAVAGEM DOS FILTROS
26. ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA PARA FILTRAÇÃO DIRETA
27. LINHA DE DESCARGA DO CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA FLOCULADA
28. TANQUE DE ARMAZENAMENTO DE HIPOCLORITO DE SÓDIO
29. BOMBA DOSADORA DE SALMORA
30. MACROMEDIDOR DE ÁGUA BRUTA - COORDENADA UTM 796457 , 8877467 S
31. MACROMEDIDOR DE ÁGUA TRATADA - COORDENADA UTM 796444 , 8877488 S

Figura 0-XIX: Fluxograma do Processo da ETE 003

A desinfecção é feita por meio do sistema Hidrogerox, em que o cloro é gerado a partir da reação eletroquímica do cloreto de sódio. A solução para a desinfecção é aplicada no tanque de contato. Em caso de paralisação do sistema hidrogerox, a desinfecção é feita com hipoclorito de cálcio.

Os produtos químicos utilizados para o tratamento da água nesta estação são Sulfato de Alumínio, Fluossilicato de Sódio, Cloreto de Sódio e Flúor.

e) Elevatória de Água Tratada

EEAT – 001 – para o RAP 002	
Nº de conjuntos motor bomba	(1 + 1)
Vazão	360 m³/h
Bomba	BOMBA CENT KSB MEGAOBLOC 150/450
Potência	200 CV

f) Adutora de água tratada

Liga a ETA 003 ao Centro de Reservação RAP 002 e tem extensão de cerca de 3.790 m, em tubulação de ferro fundido com diâmetro de 300 mm.

g) Reservação

A reservação ligada ao sistema água fria possui capacidade para 10.000 m³.

Centro de Reservação	Origem da adução	Tipo	Local	Material	Capacidade *(m³)*
RAP 002	ETA 003 E 005	RESERVATÓRIO APOIADO	Margem Direita TO -050 Plano diretor	Concreto	10.000

Fonte: Acervo FOZ |Saneatins

Figura 0-XX: RAP 002 – recebe água tratada da ETA 003 e ETA 005

Sistema produtor Ribeirão Brejo Comprido

A seguir é descrito o sistema produtor Ribeirão Brejo Comprido, chamado ETA 005. O sistema produtor é composto por:

a) Captação Superficial

Captação direta com capacidade de 100 l/s, realizado no ribeirão Brejo Comprido, por meio de balsa flutuante.

Fonte: Acervo Saneatins

Figura 0-XXI: Captação ETA 005 – Córrego Brejo Cumprido

b) Estação Elevatória de Água Bruta

Recalque por meio de bomba submersível com as seguintes características:

EEAB	
Nº de conjuntos motor bomba	(1 + 1)
Vazão	80 m³/h
Bomba	BOMBA CENT KSB MEGAOBLOC 150/450
Potência	60 CV

c) Adutora de Água Bruta

Liga a captação à Estação de Tratamento de Água ETA 005 e possui extensão de 2.500 m com tubulação de PVC com diâmetros de 150 mm e 200 mm.

d) Estação de Tratamento de Água – ETA 05

O processo de tratamento desta ETA é a filtração direta, por meio de 5 filtros de fluxo ascendente construídos em estrutura metálica, tendo cada unidade a capacidade de 20 l/s.Os produtos químicos utilizados para o tratamento da água são Sulfato de Alumínio, Cal Hidratada, Hipoclorito de Sódio, Cloreto de Sódio e Ácido Fluolissilícico.

A Fluoretação ocorre no tanque de contato e a dosagem do Ácido Fluolissilícico é feita por bomba dosadora.

Fonte: Acervo FOZ | Saneatins

Figura 0-XXII: Vista aérea da Estação de tratamento ETA 005 - Sistema Cumprido

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

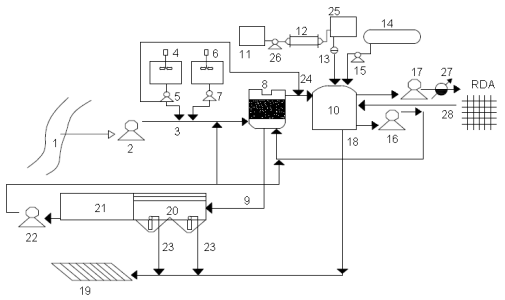
O fluxograma detalhado da ETA 005 é apresentado na **Figura 0-XXIV**.

Fonte: Acervo Saneatins

Figura 0-XXIII: Filtros e Tanque de Contato - sistema de tratamento ETA 005

Na ETA 5 há uma Casa de Química, com um laboratório e o sistema de Hidrogerox.

FLUXOGRAMA DO PROCESSO DA ETA 005



1. CAPTAÇÃOFIO D'AGUA - CÓRREGO BREJO COMPRIDO
2. ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA
3. PONTO DE APLICAÇÃO DE SULFATO DE ALUMÍNIO E CAL HIDRATADA
4. TANQUE DE PREPARO DE SOLUÇÃO DE CAL
5. BOMBA DOSADORA DE SOLUÇÃO DE CAL
6. TANQUE DE PREPARO DE SULFATO DE ALUMÍNIO
7. BOMBA DOSADORA DE SULFATO DE ALUMÍNIO
8. FILTRO DE FLUXO ASCENDENTE
9. LINHA DE DESCARGA DE LAVAGEM DE FILTRO
10. TANQUE DE CONTATO
11. TANQUE DE PREPARO DE SALMOURA DE CLORETO DE SÓDIO COMERCIAL
12. REATOR DE CLORO ATIVO
13. HIDROEJETOR DE CLORO ATIVO
14. SATURADOR DE FLUOSSILICATO DE SÓDIO (TANQUE DE PREPARO DA SOLUÇÃO)
15. DOSADORA DA SOLUÇÃO DE FLUOSSILICATO DE SÓDIO
16. ELEVATÓRIA DE ÁGUA DE LAVAGEM DE FILTRO
17. ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA
18. LINHA DE DESCARGA DO TANQUE DE CONTATO
19. LAGOA DE EFLUENTE
20. DECANTADOR DE ÁGUA DE LAVAGEM DE FILTRO
21. RESERVATÓRIO DE ÁGUA DE LAVAGEM DE FILTRO DECANTADA
22. ELEVATÓRIA DE ÁGUA DE LAVAGEM DE FILTRO DECANTADA
23. LINHA DE DESCARGA DO DECANTADOR DE ÁGUA DE LAVAGEM DE FILTRO
24. PONTO DE APLICAÇÃO DE CAL HIDRATADA CORREÇÃO
25. TANQUE DE ARMAZENAMENTO DE HIPOCLORITO DE SÓDIO
26. BOMBA DOSADORA DE SALMOURA
27. MACROMEDIDOR VAZÃO E VOLUME DE ÁGUA TRATADA COORD. UTM 794799 , 8871073 S
28. LINHA DE TRANSFERENCIA DA ÁGUA DO RAP 001 PARA TAQUE DE CONTATO

Figura 0-XXIV: Fluxograma do Processo da ETA 005

e) Adutora de Água Tratada

Com extensão de 3.864 m em tubulação de Aço Alvenius, classe 1 MPa, diâmetro de 300 mm, essa adutora liga a ETA 05 ao Centro de Reservação RAP 002.

Sistema produtor Arnos – poços Vila União

a) Captação Subterrânea

O Sistema Produtor ARNO's é alimentado por meio de oito poços tubulares profundos, localizados na região próxima à Quadra 307N.

As vazões referentes a cada poço são apresentadas na **Tabela 0-I**. Todos são ligados a uma caixa de reunião por meio de tubulações em PVC de 100 mm.

PTP – Poços tubulares profundos, na imagem estão os PTP's 003 e 014

Fonte: Acervo FOZ | Saneatins

Figura 0-XXV: PTP – Poços tubulares profundos, na imagem estão os PTP's 003 e 014

Tabela 0-I: PTP's da Unidade de produção Poços vila União

POÇOS		
ID	**Q máxima** *(l/s)*	**Q operação** *(l/s)*
PTP - 001	2,5	2,4
PTP - 002	8,6	8,4
PTP - 003	4,3	4,3
PTP - 005	4,1	4,1
PTP - 006	3,8	3,8
PTP - 010	4,1	4,1
PTP - 011	8,3	8,1
PTP - 014	2,6	2,3

b) Caixa de Reunião/tratamento

O sistema possui uma *Caixa de reunião com capacidade* de 20 m³ que recebe água tratada dos filtros;

Figura 0-XXVI: Caixa de reunião do Sistema Vila União

Na etapa inicial de tratamento a água bruta vinda dos 8 PTP's chega a uma primeira caixa de reunião onde recebe cloração (**Figura 0-XXVII**). Após esta etapa, a água clorada passa pelos filtros (**Figura 0-XXVIII**) e chegam a caixa de reunião, de onde são recalcadas para o RAP 006, na parte alta da região norte de Palmas.

Figura 0-XXVII: Sistema de Cloração

Figura 0-XXVIII: Filtros de Fluxo ascendentes

c) *EEAT – 004 - Elevatória de água Tratada*

Localizada junto aos filtros está a EEAT-004 que recalca água para o RAP-006.

EEAT – 004 – para o RAP 006	
Nº de conjuntos motor bomba	(1 + 1)
Vazão	93,6 m³/h
Bomba	BOMBA CENTRIFUGA IMBIL ITA 125 40
Potência	2 x 20 CV

Fonte: Acervo FOZ | Saneatins

Figura 0-XXIX: EEAT – 004, Conjunto Motor-bomba recalca água tratada para o RAP 006 NA Vila União

d) Adutora de água tratada

A adutora de água tratada é composta por uma linha de recalque, DeFoFo com 200 mm e extensão de 1,050 metros que encaminha a água ao reservatório e pós-tratamento;

Figura 0-XXX: Laboratório e Unidade de tratamento Hidrogerox – ETA 008

d) Reservação

O RAP – 006 recebe recalque de água pré-tratada da caixa de reunião. Possui capacidade de 500 m³ e tratamento de 42 l/s, por uma unidade hidrogerox. A água tratada é recalcada pelas EAT para a rede.

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Fonte: Acervo FOZ | Saneatins

Figura 0-XXXI: RAP 006 – recebe água da caixa de reunião próxima após PTP's

f) Elevatória de água tratada

- EAT – 001 e 002,003 e 004 – recalcam água tratada para as partes mais altas da vila União.

EEAT – 001 e 002 – para 605 N, 607 N e ÁGUA FRIA.	
Nº de conjuntos motor bomba	(1 + 1)
Vazão	93,6 m³/h
Bomba	CJ MOTO BOMBA MEGABLOC MOD 65-160
Potência	20 CV

Fonte: Acervo FOZ | Saneatins

EEAT 001 e 002 – recalca água tratada para o 605 N, 607 N e Água Fria

EEAT – 003 e 004 – para 303 N, 403 N, 503 N e 603 N.	
Nº de conjuntos motor bomba	(1 + 1)
Vazão	240 m³/h
Bomba	CJ MOTO BOMBA INIBLOC IMBIL MOD-80-315
Potência	2 x 30 CV

Fonte: Acervo FOZ | Saneatins

O fluxograma detalhado do sistema Vila União é apresentado na **Figura 0-XXXII**.

Sistema Produtor Taquari

O Sistema Produtor TAQUARY atende a região sul da SEDE MUNICIPAL.

a) Captação Subterrânea

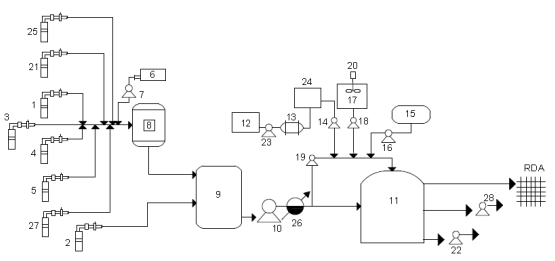
A captação do sistema Taquari é composta por 4 PTP (poços tubulares profundos), ligados por tubulação DEFoFo de 150 mm a caixa de reunião.

A **Tabela 0-II** apresenta as vazões dos poços existentes.

Tabela 0-II: Unidades de Sistema Produtor Taquari.

POÇOS		
ID	**Vazão** *(l/s)*	**Potencia** *(kva)*
PTP - 007	**29,1**	**9**
PTP - 008	**19,4**	**10**
PTP - 012	**32,2**	**10**
PTP - 013	**19,4**	**12,5**

FLUXOGRAMA DO PROCESSO DA ETA 008



1. POÇO TUBULAR PROFUNDO - PTP 001
2. POÇO TUBULAR PROFUNDO - PTP 002
3. POÇO TUBULAR PROFUNDO - PTP 003
4. POÇO TUBULAR PROFUNDO - PTP 005
5. POÇO TUBULAR PROFUNDO - PTP 006
6. SISTEMA DE CLORAÇÃO
7. BOMBA PRESSURIZAÇÃO DE DOSAGEM DE PRODUTOS QUÍMICOS
8. FILTRO COMPACTO
9. RESERVATÓRIO DE REUNIÃO
10. ELEVATÓRIADE ÁGUA EM PROCESSO
11. RESERVATÓRIO APOIADO - RAP 006
12. TANQUE DE PREPARO DE SALMOURA DE CLORETO DE SÓDIO COMERCIAL
13. REATOR DE CLORO ATIVO
14. BOMBA DOSADORA DE CLORO ATIVO
15. SATURADOR DE FLUOSSILICATO DE SÓDIO (TANQUE DE PREPARO DA SOLUÇÃO)
16. DOSADORA DA SOLUÇÃO DE FLUOSSILICATO DE SÓDIO
17. TANQUE DE PREPARO DE SOLUÇÃO DE CAL
18. BOMBAS DOSADORAS DE SOLUÇÃO DE CAL
19. BOMBA PRESSURIZAÇÃO DE DOSAGEM DE PRODUTOS QUÍMICOS
20. AGITADOR DE SOLUÇÃO DE SOLUÇÃO DE CAL
21. POÇO TUBULAR PROFUNDO - PTP 011
22. ELEVATORIA DE ÁGUA TRATADA 001
23. BOMBA DOSADORA DE SALMOURA
24. TANQUE DE ARMAZENAMENTO DE HIPOCLORITO DE SÓDIO
25. POÇO TUBULAR PROFUNDO - PTP 010
26. MACROMEDIDOR - COORDENADA UTM 790926 , 8875386 S
27. POÇO TUBULAR PROFUNDO - PTP 014
28. ELEVATORIA DE ÁGUA TRATADA 002

Figura 0-XXXII: Fluxograma do Processo da ETA 008

Fonte: Acervo FOZ | Saneatins

Figura 0-XXXIII: PTP's 008 e 012 – localizados próximos a área de APP do córrego Taquari

- Caixa de reunião com capacidade de 130 m³, também chamada de EAB – 010, recebe água dos 4 PTP's.

Figura 0-XXXIV: Caixa de Reunião e contato recebe água bruta dos poços Taquari

b) EEAB– 010 - Elevatória de água Bruta

A estação elevatória de água bruta EAB-10 recalca água para a ETA-009.

EEAB – 010 – para ETA 009	
Nº de conjuntos motor bomba	(1 + 1)
Vazão	259 m³/h
Bomba	BOMBA CENTRIFUGA WORTHINGTON 5LR15D
Potência	60 CV

Figura 0-XXXV: EEAB 010 – recalca água bruta a ETA 009

c) linha de recalque de água Bruta – AAB

Feita em DeFoFo com 300 mm e metros, encaminha a água ao tratamento;

d) Tratamento

A ETA 009 possui um laboratório e capacidade de tratamento de 72 l/s, a partir dai a água chega RAP – 013.

Fonte: Acervo FOZ | Saneatins

Figura 0-XXXVI: Laboratório ETA 009 em Taquari

e) Elevatória de água tratada - EEAT

- EEAT – 015, recalca água tratada ao Reservatório elevado – 014.

EEAT – 015 – para REL 014	
Nº de conjuntos motor bomba	(1 + 1)
Vazão	50 m³/h
Bomba	CJ MOTOBOMBA IMBIL INIBLOC 50-125
Potência	7,5 CV

- *EEAT – 013*, recalca água tratada da ETA 009 para o Centro de reservação Operacional II na região dos Aureny's.

EEAT – 013 – para REL 014	
Nº de conjuntos motor bomba	(1 + 1)
Vazão	240 m³/h
Bomba	BOMBA CENTRIFUGA KSB ANS 125-50/2
Potência	100 CV

Figura 0-XXXVII: Conjunto Motor-bomba EEAT – 013

f) Reservação

Composto pelo RAP – 013 que possui capacidade de 500 m³, a partir dai a água é recalcada para a rede de distribuição e para os reservatórios REL 014 e Operacional III.

O centro de reservação Taquari é ligado ao centro de reservação Operacional 3 por meio de uma adutora em DEF0f0, com diâmetro de 200 mm e extensão de aproximadamente 3.750 m.

Fonte: Acervo FOZ | Saneatins

Figura 0-XXXVIII: RAP 013 e RAL 014 – recebem água tratada da ETA 009

O RAP – Operacional III, composto pelos reservatórios RAP 005 e 017, possuem somados, volume de 1000 m³, alimentam a rede por gravidade e por recalque a partir da EEAT – 014.

Figura 0-XXXIX: RAP's 015 E 017 Alimentam as regiões do AURENY

g) Elevatória de água tratada

A EEAT – 014 pressuriza água tratada para rede.

EEAT – 014 – para AURENY (Parte alta) e LAGO SUL	
Nº de conjuntos motor bomba	(1 + 1)
Vazão	92,9 m³/h
Bomba	CJ MOTO BOMBA MEGABLOC KSB MOD.80-200
Potência	2 x 10 CV

O fluxograma detalhado do sistema Taquari é apresentado na **Figura 0-XL**.

Dados comerciais do SAA da sede municipal

A rede de distribuição na sede de palmas é executada em malha com extensão aproximada de **1.341,09 km** em materiais e diâmetros diversos, dados referentes a Dezembro de 2012. Abaixo são apresentados alguns dados da SAA de Palmas – SEDE, observando-se o sistema de abastecimento da sede municipal representado pelas regiões central + região sul.

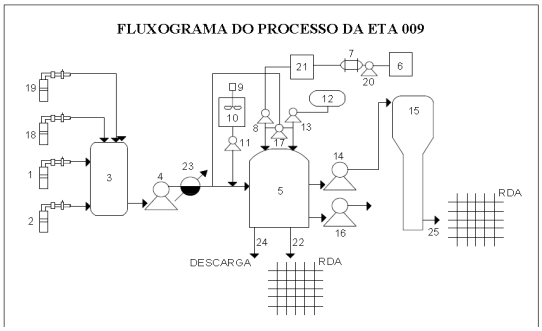
a) Ligações de água

São distribuídas em 04 (quatro) categorias (Foz | Saneatins, Dezembro/2012). Abaixo são apresentadas a característica de sua distribuição por tipo de atendimento:

Ligações Ativas Residenciais → 71.162 unidades;
Ligações Ativas Públicas → 558 unidades;
Ligações Ativas Comerciais → 4.401 unidades;
Ligações Ativas Industriais → 188 unidades.
Total de Ligações Ativas → 76.309 unidades.

b) Índice de Atendimento

Atualmente **99%** da população urbana é atendida com água tratada.



1. POÇO TUBULAR PROFUNDO - PTP 007
2. POÇO TUBULAR PROFUNDO - PTP 008
3. RESERVATÓRIO DE REUNIÃO
4. ELEVATÓRIA DE ÁGUA IN NATURA
5. RESERVATÓRIO APOIADO - RAP 013
6. TANQUE DE PREPARO DE SALMOURA DE CLORETO DE SÓDIO COMERCIAL
7. REATOR DE CLORO ATIVO
8. BOMBA DOSADORA DE CLORO ATIVO
9. AGITADOR DE SOLUÇÃO DE CAL HIDRATADA
10. TANQUE DE PREPARO DE SOLUÇÃO DE CAL HIDRATADA
11. BOMBA DOSADORA DE SOLUÇÃO DE CAL HIDRATADA
12. SATAURADOR DE FLUOSSILICATO DE SÓDIO (TANQUE DE PREPARO DA SOLUÇÃO)
13. DOSADORA DA SOLUÇÃO DE FLUOSSILICATO DE SÓDIO
14. ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA RAP 013 - REL 014
15. RESERVATÓRIO ELEVADO - REL 014
16. ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA RAP 013 PARA RAP 005
17. BOMBA DE PRESSURIZAÇÃO DE DOSAGEM DE PRODUTOS QUÍMICOS
18. POÇO TUBULAR PROFUNDO - PTP 012
19. POÇO TUBULAR PROFUNDO - PTP 013
20. BOMBA DOSADORA DE SALMOURA
21. TANQUE DE ARMAZENAMENTO DE HIPOCLORITO DE SÓDIO
22. SAÍDA DO RAP 0013 P/ RDA
23. MACROMEDIDOR VAZÃO E VOLUME ÁGUA BRUTA - COORDENADA UTM 792841 , 8855691 S
24. LINHA DE DESCARGA DO RESERVATÓRIO APOIADO - RAP 013
25. SAÍDA DO REL 014 P/ RDA

Figura 0-XL: Fluxograma do Processo da ETA 009

c) Dados Comerciais Água

PALMAS - SEDE													
Descrição	**Métrica**	**Jan/12**	**Fev/12**	**Mar/12**	**Abr/12**	**Mai/12**	**Jun/12**	**Jul/12**	**Ago/12**	**Set/12**	**Out/12**	**Nov/12**	**Dez/12**
Volume produzido	1.000 m³	*1.578*	*1.488*	*1.730*	*1.718*	*1.838*	*1.849*	*1.823*	*1.918*	*1.684*	*1.649*	*1.493*	*1.511*
Volume micromedido		*925*	*972*	*979*	*1.052*	*1.071*	*1.111*	*1.143*	*1.183*	*1.355*	*1.269*	*1.185*	*1.052*
Volume faturado		*1089*	*1119*	*1124*	*1181*	*1197*	*1235*	*1268*	*1303*	*1449*	*1367*	*1305*	*1203*
Ligações ativas residenciais	*umid.*	*67.043*	*67.315*	*67.750*	*68.270*	*68.968*	*69.345*	*69.767*	*70.257*	*70.672*	*70.829*	*71.026*	*71.162*
Ligações ativas públicas	*umid.*	*545*	*550*	*549*	*547*	*554*	*554*	*559*	*557*	*560*	*559*	*561*	*558*
Ligações ativas comerciais	*umid.*	*3.817*	*3.846*	*3.899*	*3.943*	*4.006*	*4.068*	*4.163*	*4.226*	*4.262*	*4.298*	*4.348*	*4.401*
Ligações ativas industriais	*umid.*	*149*	*153*	*164*	*168*	*176*	*179*	*173*	*178*	*185*	*191*	*189*	*188*
Ligações ativas totais	*umid.*	**71.554**	**71.864**	**72.362**	**72.928**	**73.704**	**74.146**	**74.662**	**75.218**	**75.679**	**75.877**	**76.124**	**76.309**
Economias ativas residenciais	*umid.*	*72.497*	*72.812*	*73.289*	*73.833*	*74.534*	*74.927*	*75.357*	*75.869*	*76.322*	*76.506*	*76.705*	*76.869*
Economias ativas públicas	*umid.*	*545*	*550*	*549*	*547*	*554*	*554*	*559*	*557*	*560*	*559*	*561*	*558*
Economias ativas comerciais	*umid.*	*3.866*	*3.366*	*3.967*	*4.010*	*4.078*	*4.132*	*4.228*	*4.400*	*4.438*	*4.473*	*4.528*	*4.577*
Economias ativas industriais	*umid.*	*149*	*153*	*164*	*168*	*176*	*179*	*173*	*178*	*185*	*191*	*193*	*188*
Economias ativas totais	*umid.*	**77.057**	**76.331**	**77.969**	**78.558**	**79.342**	**79.792**	**80.317**	**81.004**	**81.505**	**81.729**	**81.987**	**82.192**

6.2.1.2 Distrito de Taquaruçu

Sistema de produção Córrego Roncador

a) Captação Superficial

O Sistema Produtor de Taquaruçu é alimentado por meio de captação superficial, tipo barragem de nível, no córrego Roncador, localizados na região próxima ao distrito de Taquaruçu, e conta com os seguintes equipamentos e estruturas. A captação é feita por gravidade em tubo PVC de 150 mm, até a ETA 007.

Fonte: Acervo FOZ | Saneatins

Figura 0-XLI: Captação ETA 007 – Córrego Roncador

b) Sistema produtor

A ETA 007, com capacidade para tratar 13 l/s, e composta por um Floco-decantador de fluxo ascendente e três filtros pressurizados percoladores. Após a passagem pelos filtros a água recebe tratamento de desinfecção por cloração e Fluoretação.

Figura 0-XLII: Sistema de Tratamento ETA 006 em Taquaruçu - Floco-decantação e Filtros percoladores

Figura 0-XLIII: Laboratório e casa de Química

c) Reservação

RAP 012 – reservatório apoiado que recebe por gravidade a água tratada e abastece parte de Taquaruçu.

Figura 0-XLIV: RAP – 012 – recebe água tratada da ETA 007

A EEAT 001 – Recalca água tratada para o Reservatório elevado REL 011 com capacidade para 50 m³.

EEAT – 001 – para REL 011	
Nº de conjuntos motor bomba	1
Vazão	12 m³/h
Bomba	CJ MOTO BOMBA MEGABLOC KSB
Potência	7,5 CV

Fonte: Acervo FOZ | Saneatins

Figura 0-XLV: EEAT – 001 – recalca água tratada para o REL 012

Figura 0-XLVI: REL 012 - reservatório Elevado que alimenta a rede

- *EEAT 002* – Recalca água tratada para o Reservatório apoiado RAP 018 com capacidade para 50 m³.

EEAT – 002 – para RAP 018	
Nº de conjuntos motor bomba	(1 + 1)
Vazão	24 m³/h
Bomba	CJ MOTO BOMBA MEGABLOC KSB
Potência	2 x 7,5 CV

Fonte: Acervo FOZ | Saneatins

Figura 0-XLVII: Conjunto Motor-Bamba EEAT 002 que recalca água para o REL - 018

Figura 0-XLVIII: RAP 018 – recebe água tratada da ETA 007 e distribui para a rede por gravidade

O fluxograma detalhado do sistema Taquaruçu é apresentado na **Figura 0-XLIX**.

Dados comerciais do SAA do distrito de Taquaruçu

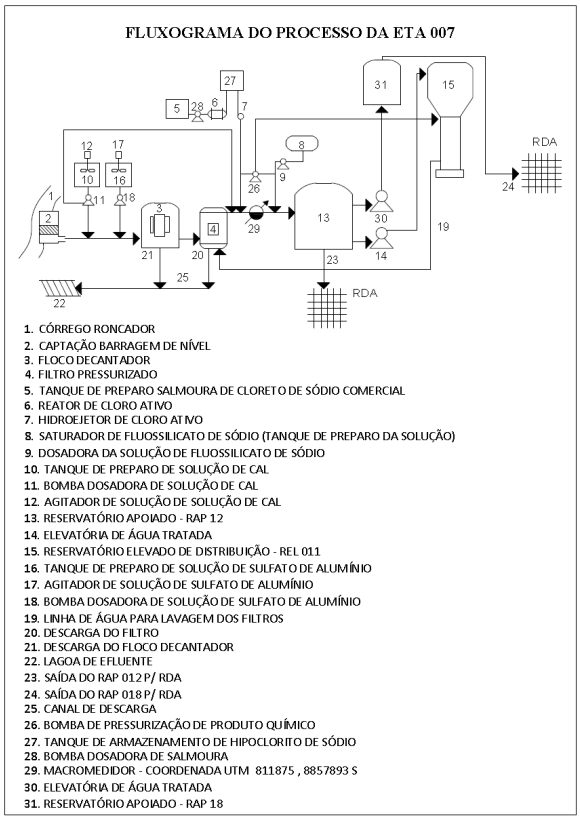
a) Ligações de água

São distribuídas em 04 (quatro) categorias (Foz | Saneatins, Dezembro/2012). Abaixo é apresentada a característica de sua distribuição por tipo de atendimento:

Ligações Ativas Residenciais	→	1.277 unidades;
Ligações Ativas Públicas	→	018 unidades;
Ligações Ativas Comerciais	→	025 unidades;
Ligações Ativas Industriais	→	0 unidades.
Total de Ligações Ativas	→	**1.320 unidades.**

b) Índice de Atendimento

Atualmente **99%** da população urbana é atendida com água tratada.



1. CÓRREGO RONCADOR
2. CAPTAÇÃO BARRAGEM DE NÍVEL
3. FLOCO DECANTADOR
4. FILTRO PRESSURIZADO
5. TANQUE DE PREPARO SALMOURA DE CLORETO DE SÓDIO COMERCIAL
6. REATOR DE CLORO ATIVO
7. HIDROEJETOR DE CLORO ATIVO
8. SATURADOR DE FLUOSSILICATO DE SÓDIO (TANQUE DE PREPARO DA SOLUÇÃO)
9. DOSADORA DA SOLUÇÃO DE FLUOSSILICATO DE SÓDIO
10. TANQUE DE PREPARO DE SOLUÇÃO DE CAL
11. BOMBA DOSADORA DE SOLUÇÃO DE CAL
12. AGITADOR DE SOLUÇÃO DE SOLUÇÃO DE CAL
13. RESERVATÓRIO APOIADO - RAP 12
14. ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA
15. RESERVATÓRIO ELEVADO DE DISTRIBUIÇÃO - REL 011
16. TANQUE DE PREPARO DE SOLUÇÃO DE SULFATO DE ALUMÍNIO
17. AGITADOR DE SOLUÇÃO DE SULFATO DE ALUMÍNIO
18. BOMBA DOSADORA DE SOLUÇÃO DE SULFATO DE ALUMÍNIO
19. LINHA DE ÁGUA PARA LAVAGEM DOS FILTROS
20. DESCARGA DO FILTRO
21. DESCARGA DO FLOCO DECANTADOR
22. LAGOA DE EFLUENTE
23. SAÍDA DO RAP 012 P/ RDA
24. SAÍDA DO RAP 018 P/ RDA
25. CANAL DE DESCARGA
26. BOMBA DE PRESSURIZAÇÃO DE PRODUTO QUÍMICO
27. TANQUE DE ARMAZENAMENTO DE HIPOCLORITO DE SÓDIO
28. BOMBA DOSADORA DE SALMOURA
29. MACROMEDIDOR - COORDENADA UTM 811875 , 8857893 S
30. ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA
31. RESERVATÓRIO APOIADO - RAP 18

Figura 0-XLIX: Fluxograma do Processo da ETA 007

c) Dados Comerciais Água – Distrito de Taquaruçu

DISTRITO DE TAQUARUÇU													
Descrição	**Métrica**	**jan/12**	**fev/12**	**mar/12**	**abr/12**	**mai/12**	**jun/12**	**jul/12**	**ago/12**	**set/12**	**out/12**	**nov/12**	**dez/12**
Volume produzido	1.000 m³	*25,55*	*23,34*	*23,56*	*21,12*	*24,28*	*23,44*	*25,78*	*28,71*	*28,17*	*27,48*	*23,45*	*22,96*
Volume micromedido		*13,40*	*13,28*	*13,43*	*13,98*	*13,00*	*14,34*	*15,47*	*15,49*	*18,33*	*17,25*	*16,79*	*14,16*
Volume faturado		*16,58*	*16,42*	*16,52*	*16,84*	*16,09*	*17,03*	*18,03*	*18,02*	*20,11*	*19,36*	*19,19*	*17,20*
Ligações ativas residenciais	*uni*	*1.220*	*1.223*	*1.225*	*1.230*	*1.238*	*1.248*	*1.238*	*1.250*	*1.266*	*1.276*	*1.275*	*1.277*
Ligações ativas públicas	*uni*	*18*	*18*	*18*	*18*	*18*	*18*	*18*	*18*	*18*	*18*	*18*	*18*
Ligações ativas comerciais	*uni*	*22*	*23*	*22*	*23*	*26*	*26*	*29*	*28*	*27*	*27*	*26*	*25*
Ligações ativas industriais	*uni*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ligações ativas totais	***uni***	**1.260**	**1.264**	**1.265**	**1.271**	**1.282**	**1.292**	**1.285**	**1.296**	**1.311**	**1.321**	**1.319**	**1.320**
Economias ativas residenciais	*uni*	*1.240*	*1.239*	*1.241*	*1.248*	*1.256*	*1.266*	*1.265*	*1.267*	*1.284*	*1.295*	*1.295*	*1.296*
Economias ativas públicas	*uni*	*18*	*18*	*18*	*18*	*18*	*18*	*18*	*18*	*18*	*18*	*18*	*18*
Economias ativas comerciais	*uni*	*22*	*23*	*22*	*23*	*27*	*27*	*30*	*28*	*27*	*27*	*26*	*25*
Economias ativas industriais	*uni*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Economias ativas totais	***uni***	**1.280**	**1.280**	**1.281**	**1.289**	**1.301**	**1.311**	**1.313**	**1.313**	**1.329**	**1.340**	**1.339**	**1.339**

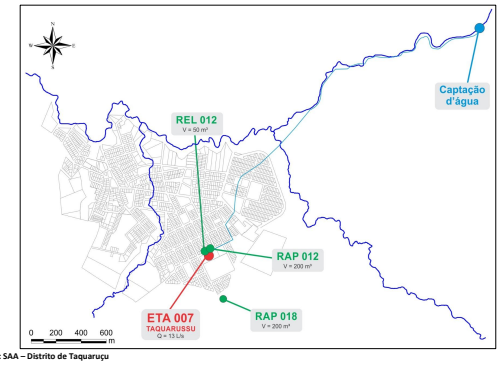


Figura 0-L: SAA – Distrito de Taquaruçu

6.2.1.3 Distrito de Buritirana

Sistema de produção Buritirana

a) Capitação por minas

O Sistema Produtor de Buritirana é alimentado por meio de captação de minas (afloramentos naturais de água) conforme **Figura 0-LI**, sendo estas canalizadas por gravidade em 2 tubos em PVC de 100 mm onde há fluxo da água para um reservatório em uma cota mais baixa com volume de 10 m³ (**Figura 0-LII**). As estruturas estão localizadas dentro da área urbana de Buritirana, e contam com uma elevatória que recalca a água bruta para um reservatório elevado no centro do DISTRITO de Buritirana onde é feita a distribuição para a rede de abastecimento.

Figura 0-LI: Pontos de captação de água de Minas

Figura 0-LII: RAP 001 – recebe água das minas por gravidade e recalca para o REL 001

Figura 0-LIII: REL -001 – Reservatório elevado 001 que distribui água para a rede

Dados comerciais do SAA do distrito de Buritirana

a) Ligações de água

São distribuídas em 04 (quatro) categorias (Foz | Saneatins, Dezembro/2012). Abaixo é apresentada a característica de sua distribuição por tipo de atendimento:

Ligações Ativas Residenciais	→	311 unidades;
Ligações Ativas Públicas	→	008 unidades;
Ligações Ativas Comerciais	→	011 unidades;
Ligações Ativas Industriais	→	0 unidades.
Total de Ligações Ativas	→	**332 unidades.**

b) Índice de Atendimento

Atualmente **99%** da população urbana é atendida com água tratada

DISTRITO DE BURITIRANA													
Descrição	**Métrica**	**Jan/12**	**Fev/12**	**Mar/12**	**Abr/12**	**Mai/12**	**Jun/12**	**Jul/12**	**Ago/12**	**Set/12**	**Out/12**	**Nov/12**	**Dez/12**
Volume produzido	1.000 m³	*2,93*	*2,82*	*3,18*	*3,14*	*3,89*	*3,71*	*4,08*	*4,30*	*4,74*	*4,31*	*3,54*	*3,95*
Volume micromedido		*2,14*	*2,11*	*2,09*	*2,29*	*2,16*	*2,31*	*2,49*	*2,52*	*3,09*	*2,95*	*2,60*	*2,26*
Volume faturado		*3,14*	*3,08*	*3,08*	*3,21*	*3,13*	*3,20*	*3,30*	*3,29*	*3,74*	*3,96*	*4,02*	*3,78*
Ligações ativas residenciais	*uni*	*251*	*251*	*245*	*247*	*247*	*243*	*246*	*246*	*258*	*311*	*311*	*311*
Ligações ativas públicas	*uni*	*7*	*7*	*7*	*7*	*7*	*7*	*7*	*7*	*7*	*8*	*8*	*8*
Ligações ativas comerciais	*uni*	*3*	*3*	*7*	*7*	*8*	*8*	*8*	*11*	*11*	*11*	*11*	*11*
Ligações ativas industriais	*uni*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ligações ativas totais	***uni***	**261**	**261**	**259**	**261**	**262**	**258**	**261**	**264**	**276**	**330**	**330**	**330**
Economias ativas residenciais	*uni*	*251*	*251*	*245*	*248*	*248*	*244*	*247*	*247*	*259*	*312*	*312*	*311*
Economias ativas públicas	*uni*	*7*	*7*	*7*	*7*	*7*	*7*	*7*	*7*	*7*	*8*	*8*	*8*
Economias ativas comerciais	*uni*	*3*	*3*	*7*	*7*	*8*	*8*	*8*	*11*	*11*	*11*	*11*	*11*
Economias ativas industriais	*uni*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Economias ativas totais	***uni***	**261**	**261**	**259**	**262**	**263**	**259**	**262**	**265**	**277**	**331**	**331**	**330**

c) Dados Comerciais Água – Distrito de Buritirana

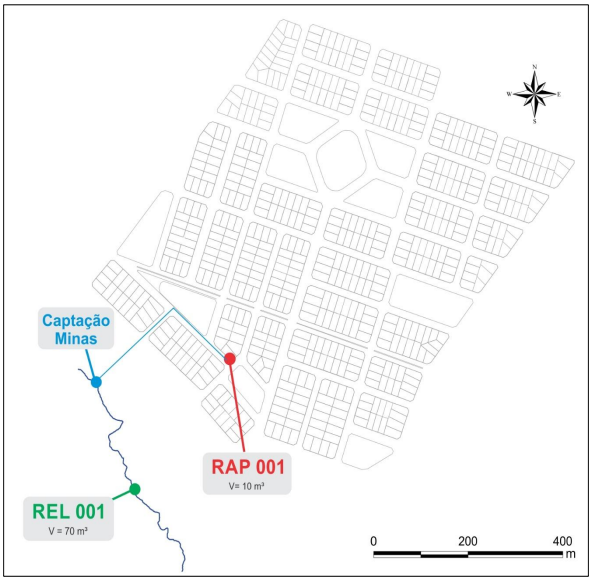


Figura 0-LIV: SAA Distrito de Buritirana

6.2.2 Sistemas de Esgotos Sanitários – SES

6.2.2.1 Sede Municipal

Apenas na SEDE MUNICIPAL existem áreas atendidas com esgotamento sanitário, que abrange partes da região central e partes da região Sul.

*Na **Região Sul*** atualmente apenas três bairros possuem sistema de coleta de esgotos sanitários, o Aureny I, II e III, e têm seus esgotos tratados na *ETE AURENY*.

*Na **Região Central*** a implantação do Sistema de Esgotamento do Plano Diretor de Palmas foi concebida inicialmente para a instalação de uma unidade de tratamento para cada uma das bacias existentes no Plano Diretor.

Atualmente cinco bacias compõem o sistema de esgotamento sanitário do Plano Diretor. Para o tratamento dos esgotos gerados na Região Central está em operação duas ETE's, a ETE PRATA e a ETE VILA UNIÃO. As quadras que compõe a bacia do Prata têm seus esgotos tratados na ETE PRATA e as quadras que compõem as bacias do Brejo Comprido e Sussuapara têm seus esgotos tratados na ETE VILA UNIÃO. A **Figura 0-LVI** apresenta as estruturas existentes no sistema de esgotamento sanitário do município.

Bacias de Esgotamento

O sistema de esgotos sanitários da Sede Municipal desenvolve-se em função dos seguintes principais cursos d'água:

Região Norte e Central

- Córrego Brejo Cumprido, que corta a área urbana central no sentido Leste-Oeste, afluente do lago de Palmas na margem direita.
- Córrego Sussuapara, que corta a área urbana no sentido Leste-Oeste, afluente do lago de Palmas na margem direita.
- Ribeirão Água Fria, que corta a área urbana na região Norte do Plano diretor no sentido Leste-Oeste, afluente do lago de Palmas na margem direita.
- Ribeirão Taquaruçu Grande, que corta a área urbana dividindo o plano diretor da região sul da sede no sentido Leste-Oeste, afluente do lago de Palmas na margem direita.

Região Sul

- Duas chamadas bacias existentes, por possuírem esgotamento sanitário e 15 sub-bacias de esgotamento sanitário, delimitadas, que não possuem esgotamento sanitário, conforme figura abaixo.

A **Figura 0-LV** apresenta as bacias existentes no sistema de coleta de esgotos do município, referentes à sede municipal.

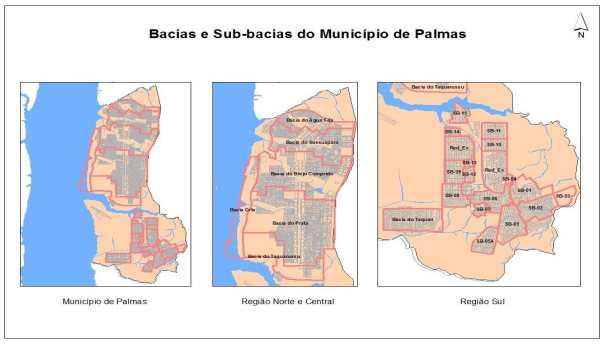


Figura 0-LV: Bacias sub-bacias do Município de Palmas

Figura 0-LVI: Estruturas existentes no SES

Sistema de Tratamento – ETE AURENY

A Estação de Tratamento de esgotos do Aureny está localizada próxima a ponte sobre o Ribeirão Taquaruçu. Recebe os esgotos de parte da região sul e tem como processo de tratamento um sistema de lagoas de estabilização em série. A ETE Aureny recebe também para tratamento, os esgotos dos caminhões limpa fossa que descarregam o líquido antes do tratamento preliminar.

Figura 0-LVII: Vista aérea

O processo de tratamento da ETE Aureny é constituído de:

- Tratamento Preliminar (Grades de limpeza manual, Desarenador manual tipo canal, Medidor de vazão tipo Parshall) (**Figura 0-LVIII**)
- Tratamento Biológico – Lagoas de Estabilização
  - Lagoa Anaeróbia (**Figura 0-LIX**)
  - Lagoa facultativa (**Figura 0-LX**)
  - Lagoa de maturação (**Figura 0-LXI**)
- Tratamento Terciário – Sistema de flotação para remoção de algas e de fósforo (em implantação) (**Figura 0-LXII**).

Figura 0-LVIII: Tratamento Preliminar

Figura 0-LIX: Vista geral da Lagoa Anaeróbia

Figura 0-LX: Vista Geral da Lagoa Facultativa

Figura 0-LXI: Lagoa de maturação e recalque do efluentes tratado

Figura 0-LXII: Tratamento terciário por meio de Flotador

- Estação Elevatória de Esgoto

A concepção da região Sul tem todo seu sistema existente por gravidade, com exceção do conjunto habitacional Flor do Cerrado (Aureny III) que dispõe de uma EEE para recalque do esgoto coletado para a rede.

Figura 0-LXIII: EEE – Flor do Cerrado – Região Sul

- Qualidade do Efluente Tratado

Para o efluente tratado na ETE Aureny, todos os parâmetros analisados atendem aos padrões de lançamento preconizados na Resolução da CONAMA 430/11. A Gerência de Controle de qualidade – GCDQ realiza mensalmente coletas e análises para verificar qualitativamente a adequação do Efluente tratado final a norma.

Dados do parâmetro DBO da resolução CONAMA 430/11 dos últimos 12 meses, nos esgotos bruto e tratado são apresentados abaixo. Nota-se que o valor BDO sempre se encontra abaixo do limite estabelecido que é de 120 mg/l. A media de eficiência de remoção de DBO para esta estação foi da ordem 94 %.

(ETE AURENY)													
		Jan/12	Fev/12	Mar/12	Abr/12	Mai/12	Jun/12	Jul/12	Ago/12	Set/12	Out/12	Nov/12	Dez/12
DBO5	Esgoto Bruto	550	470	770	525	702	699	835	600	1459	490	467	560
	Esgoto Tratado	33	83	29	30	30	38	29	33	32	9	12	5

O fluxograma da atual configuração do sistema é apresentado na **Figura 0-LXXII**.

Sistema de Tratamento – ETE PRATA

A Estação de Tratamento de esgotos do Prata está localizada entre as Quadras 607 Sul e 709 Sul, próxima da Avenida LO-15.

Figura 0-LXIV: Estação de tratamento de Esgoto - ETE Prata

As unidades que compõem a ETE Prata são:

- Tratamento Preliminar com peneira mecanizada e desarenador mecanizado
- Estação Elevatória de Esgoto Bruto
- Tratamento Primário: Reator anaeróbio de fluxo ascendente - UASB
- Tratamento Terciário: Flotação com ar dissolvido
- Tratamento do lodo gerado: Tanques de lodo + centrífuga
- Queimador de Gás
- Unidades auxiliares
  - Casa do operador
  - Casa de centrífugas
  - Tanques de contenção de produtos químicos

A ETE Prata tem capacidade instalada para atender uma vazão média de 70 L/s, estando operando hoje com uma vazão média de 55 L/s.

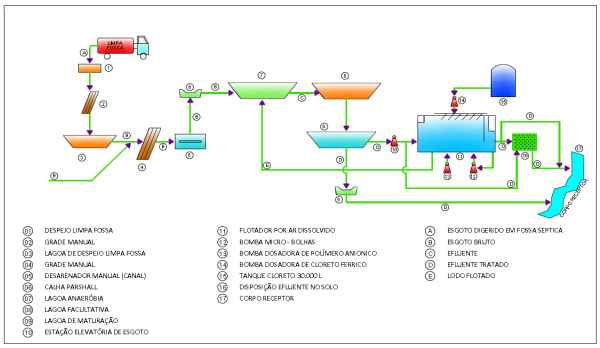


Figura 0-LXV: Fluxograma do Sistema de Tratamento Aureny

Devido a limitações do corpo receptor da ETE, o córrego Prata, a ETE Prata funcionará até o ano de 2017. A Partir deste período todo o esgoto coletado por esta estação será direcionado para a ETE Vila União.

- Estação Elevatória de Esgoto

No sistema de coleta e tratamento da estação Prata existem três elevatórias de esgoto, a EEE – Atacadão, EEE - vila militar e EEE - Praia do Prata. Todas recalcam esgoto bruto pra a rede, para posteriormente serem tratados na ETE Prata. A seguir segue memorial fotográfico e descrição dos conjuntos motor-bomba.

Figura 0-LXVI: EEE – Atacadão

Figura 0-LXVII: EEE – Vila Militar

Figura 0-LXVIII: EEE – Praia da Prata

b) Qualidade do Efluente Tratado

Para o efluente tratado na ETE PRATA, todos os parâmetros analisados atendem aos padrões de lançamento preconizados na Resolução da CONAMA 430/11. A Gerência de Controle de qualidade – GCDQ realiza mensalmente coletas e análises para verificar qualitativamente a adequação do Efluente tratado final a norma.

Para o sistema de tratamento da ETE PRATA são apresentadas abaixo as análises dos últimos 12 meses para o parâmetro DBO da resolução CONAMA 430/11, no esgoto bruto e tratado. Nota-se que o valor BDO sempre se encontra abaixo do limite estabelecido que é de 120 mg/l. Para todos os meses a média de eficiência na remoção foi da ordem de 91%.

(ETE PRATA)		Jan/12	Fev/12	Mar/12	Abr/12	Mai/12	Jun/12	Jul/12	Ago/12	Set/12	Out/12	Nov/12	Dez/12
DBO 5	Esgoto Bruto	330	585	600	335	410	425	405	480	495	380	345	192
	Esgoto Tratado	38	39	46	33	54	44	29	50	28	56	63	35

Sistema de Tratamento - ETE VILA UNIÃO

A ETE Vila união atende as Bacias do Sussuapara, Brejo Cumprido e água Fria.
O sistema é composto uma unidade anaeróbia (Reator UASB) seguido de unidade aeróbia (Lagoa Aerada), conforme **Figura 0-LXIX**.

Figura 0-LXIX: Vista da ETE Vila união

Hoje a ETE está recebendo uma vazão média de 140 L/s operando com as unidades:

- Gradeamento
- Estação Elevatória de Esgoto Bruto
- Tratamento Primário: Reator anaeróbio de fluxo ascendente – UASB (**Figura 0-LXX**)
- Tratamento Secundário: Lagoa Aerada (**Figura 0-LXXI**)

Figura 0-LXX: Vista do Reator UASB

Figura 0-LXXI:Lagoa Aerada

O fluxograma da atual configuração do sistema é apresentado na **Figura 0-LXXII**. Atualmente encontra-se em processo de ampliação com a instalação de um novo sistema de tratamento.

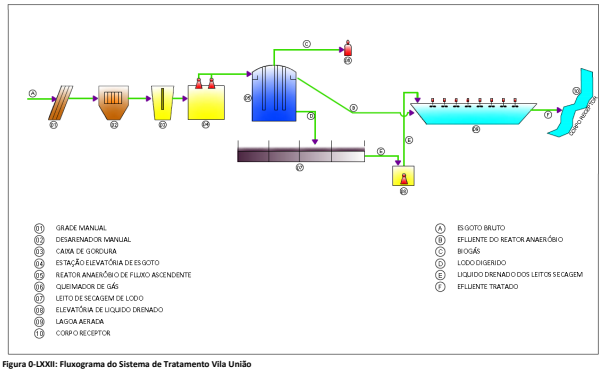


Figura 0-LXXII: Fluxograma do Sistema de Tratamento Vila União

Em 2013 a ETE passará a tratar esgoto em uma nova planta de tratamento. A nova concepção compõe um sistema de tratamento com as seguintes unidades:

- Tratamento Preliminar com peneira mecanizada e desarenador mecanizado (**Figura 0-LXXIII**)
- Estação Elevatória de Esgoto Bruto
- Tratamento Primário: Reator anaeróbio de fluxo ascendente – UASB (**Figura 0-LXXIV**)
- Tratamento Secundário: Reator de Lodos Ativados (**Figura 0-LXXV**)
- Tratamento Terciário: Decantação assistida (**Figura 0-LXXVI**)
- Tratamento do lodo gerado: Tanques de lodo + centrífuga + Pátio de lodo (**Figura 0-LXXVII**)
- Queimador de Gás (**Figura 0-LXXVIII**)
- Unidades auxiliares
  - Casa do operador
  - Casa de centrífugas
  - Casa dos sopradores
  - Tanques de contenção de produtos químicos

Figura 0-LXXIII: Estruturas do sistema de tratamento preliminar

Figura 0-LXXIV: Vista Interna dos Reatores UASB

Figura 0-LXXV: Vista interna do Tanque de Aeração

Figura 0-LXXVI: Decantadores

Figura 0-LXXVII: Sistema de desidratação do lodo

Figura 0-LXXVIII: Unidades auxiliares da ETE

A ETE foi dividida em cinco módulos, sendo que em 2013 serão concluídos 02 módulos com capacidade para 110 l/s cada.

a) Estação Elevatória de Esgoto

No sistema de coleta e tratamento da ETE União, são coletados os esgotos das bacias do Brejo Cumprido, Sussuapara e Água Fria. Existem seis elevatórias de esgoto, a EEE – Graciosa I e II, EEE –

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Capim Dourado, EEE - Praia das Arnos, EEE – AMA e EEE – Parque do Povo. Todas recalcam esgoto bruto pra a rede, para posteriormente serem tratados na ETE união. A seguir segue memorial fotográfico e descrição dos conjuntos motor-bomba **Figura 0-LXXIX** a **Figura** 0-LXXXIV.

Figura 0-LXXIX: EEE – Graciosa I

Figura 0-LXXX: EEE – Graciosa II

Figura 0-LXXXI: EEE – Capim Dourado

Figura 0-LXXXII: EEE – Praia das Arnos

Figura 0-LXXXIII: EEE – AMA

Figura 0-LXXXIV: EEE – Parque do Povo

b) Qualidade do Efluente Tratado

Para o efluente tratado na ETE UNIÃO, todos os parâmetros analisados atendem aos padrões de lançamento preconizados na Resolução CONAMA 430/11. A Gerência de Controle de qualidade – GCDQ realiza mensalmente coletas e análises para verificar qualitativamente a adequação do Efluente tratado final a norma.

Para o sistema de tratamento da ETE UNIÃO são apresentadas abaixo as análises dos últimos 12 meses para o parâmetro DBO no esgoto bruto e tratado, de acordo com a resolução CONAMA 430/11. Nota-se que o valor BDO sempre se encontra abaixo do limite estabelecido que é de 120 mg/l, exceto para nov/2011 que atingiu 130 mg/l. Porem este valor obteve eficiência de tratamento de 70%, mostrando que houve valores de BDO no esgoto bruto mais alto que o normal encontrado. Para todos os meses a média de eficiência na remoção foi da ordem de 87%.

ETE UNIÃO													
		jan/12	fev/12	mar/12	abr/12	mai/12	jun/12	jul/12	ago/12	set/12	out/12	nov/12	dez/12
DBO 5	Esgoto Bruto	440	200	210	485	250	512	390	460	525	530	250	622
	Esgoto Tratado	44	43	49	30	24	34	17	20	75	25	100	82

Dados comerciais do SES da SEDE MUNICIPAL

Rede coletora e Ligações de Esgoto

Palmas tem um total aproximado de **592.480 km** de redes de esgoto (Foz|Saneatins, Dezembro/2012).
As ligações de Esgoto são distribuídas em 04 (quatro) categorias:

Ligações Ativas Residenciais	→	32.056 unidades;
Ligações Ativas Públicas	→	316 unidades;
Ligações Ativas Comerciais	→	2711 unidades;
Ligações Ativas Industriais	→	6 unidades.
Total de Ligações Ativas	→	**35.089 unidades.**

Índice de atendimento

O índice de atendimento com coleta de esgotos em Palmas corresponde a 50,3 % das ligações de água nas áreas aptas, sendo que 100% do esgoto coletado é tratado

Dados Comerciais Esgoto – SEDE MUNICIPAL

PALMAS - SEDE (Região Central)													
Descrição	Métrica	Jan/12	Fev/12	Mar/12	Abr/12	Mai/12	Jun/12	Jul/12	Ago/12	Set/12	Out/12	Nov/12	Dez/12
Ligações ativas residenciais	*Uni*	*24.593*	*24.689*	*24.791*	*24.925*	*25.033*	*25.151*	*25.242*	*25.397*	*25.486*	*25.587*	*26.471*	*26.509*
Ligações ativas públicas	*Uni*	*283*	*288*	*288*	*286*	*288*	*291*	*289*	*288*	*286*	*289*	*289*	*289*
Ligações ativas comerciais	*uni*	*2.228*	*2.231*	*2.242*	*2.256*	*2.297*	*2.325*	*2.377*	*2.401*	*2.416*	*2.442*	*2.524*	*2.530*
Ligações ativas industriais	*uni*	*3*	*4*	*3*	*3*	*7*	*8*	*4*	*5*	*4*	*4*	*6*	*6*
Ligações ativas totais	***uni***	**27.107**	**27.212**	**27.324**	**27.470**	**27.625**	**27.775**	**27.912**	**28.091**	**28.192**	**28.322**	**29.290**	**29.334**
Economias ativas residenciais	*uni*	*28.146*	*28.258*	*28.362*	*28.506*	*28.607*	*28.739*	*28.817*	*28.967*	*29.032*	*29.634*	*30.094*	*30.928*
Economias ativas públicas	*uni*	*286*	*291*	*291*	*289*	*291*	*291*	*294*	*292*	*291*	*289*	*292*	*290*
Economias ativas comerciais	*uni*	*2.285*	*2.286*	*2.294*	*2.308*	*2.357*	*2.376*	*2.430*	*2.563*	*2.378*	*2.604*	*2.690*	*2.696*
Economias ativas industriais	*uni*	*3*	*4*	*3*	*3*	*7*	*8*	*4*	*5*	*4*	*4*	*6*	*6*
Economias ativas totais	***uni***	**30.720**	**30.839**	**30.950**	**31.106**	**31.262**	**31.414**	**31.545**	**31.827**	**31.705**	**32.531**	**33.082**	**33.920**

PALMAS - SEDE (Região Sul)													
Descrição	Métrica	Jan/12	Fev/12	Mar/12	Abr/12	Mai/12	Jun/12	Jul/12	Ago/12	Set/12	Out/12	Nov/12	Dez/12
Ligações ativas residenciais	uni	*5.131*	*5.158*	*5.176*	*5.086*	*5.426*	*5.460*	*5.477*	*5.496*	*5.512*	*5.529*	*5.526*	*5.547*
Ligações ativas públicas	uni	*26*	*26*	*26*	*25*	*26*	*26*	*26*	*26*	*26*	*26*	*27*	*27*
Ligações ativas comerciais	uni	*146*	*154*	*165*	*165*	*164*	*172*	*175*	*174*	*175*	*175*	*177*	*181*
Ligações ativas industriais	uni	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ligações ativas totais	**uni**	**5.303**	**5.338**	**5.367**	**5.276**	**5.616**	**5.658**	**5.678**	**5.696**	**5.713**	**5.730**	**5.730**	**5.755**
Economias ativas residenciais	uni	*5.470*	*5.478*	*5.495*	*5.513*	*5.758*	*5.793*	*5.811*	*5.841*	*5.878*	*5.898*	*5.894*	*5.921*
economias ativas públicas	uni	*26*	*26*	*26*	*25*	*26*	*26*	*26*	*26*	*26*	*27*	*27*	*27*
economias ativas comerciais	uni	*150*	*158*	*172*	*171*	*169*	*178*	*180*	*175*	*185*	*182*	*183*	*187*
economias ativas industriais	uni	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
economias ativas totais	**uni**	**5.646**	**5.662**	**5.693**	**5.709**	**5.953**	**5.997**	**6.017**	**6.042**	**6.089**	**6.107**	**6.104**	**6.135**

APÊNDICE III AO DECRETO Nº 700, DE 15 DE JANEIRO DE 2014

Plano Municipal de Saneamento Básico de Palmas - TO

Volume III: Drenagem Urbana

Janeiro de 2014

SUMÁRIO

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS 4

2 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL 6

2.1 Gestão Institucional do Setor de Drenagem Urbana 6

2.2 Condições Hidrometeorológicos Locais 8

2.2.1 ESTUDO DE CHUVAS INTENSAS 8

2.3 Caracterização das bacias de drenagem urbanas 14

2.3.1 RIBEIRÃO ÁGUA FRIA 15

2.3.2 RIBEIRÃO TAQUARUÇU GRANDE 15

2.3.3 CÓRREGO MACHADO 16

2.3.4 CÓRREGO PRATA 16

2.3.5 CÓRREGO BREJO COMPRIDO 16

2.3.6 CÓRREGO SUSSUAPARA 17

2.3.7 CÓRREGO TAQUARI 17

2.3.8 RIBEIRÃO SÃO JOÃO 17

2.3.9 CÓRREGO CIPÓ E PÉ DO MORRO 17

2.3.10 PARÂMETROS MORFOMÉTRICOS 18

2.3.11 DETERMINAÇÃO DAS VAZÕES PARA AS PRINCIPAIS BACIAS URBANAS 19

2.4 Área de Preservação Permanente do Município de Palmas 27

2.5 Situação Atual da Drenagem Urbana do Município de Palmas 30

2.5.1 REDE DE DRENAGEM ATUAL 31

2.5.2 PONTOS CRÍTICOS DE ALAGAMENTOS 37

2.5.3 ZONAS CRÍTICASCOM EROSÃO E ASSOREAMENTO 40

2.5.4 CONTROLE DAS AÇÕES DE DRENAGEM URBANA 49

2.5.5 CONCEPÇÃO DE PROJETOS DE DRENAGEM 51

3 PROGNÓSTICO 54

3.1 Impactos da Urbanização nas condições hidrológicas dasbacias 54

3.2 Análise preliminar dos incrementos de vazões máximas nas bacias urbanas de Palmas 57

3.3 Análise da evolução de cobertura pela rede de drenagem pluvial 69

3.4 Análise do ICR a médio prazo 70

4 OBJETIVOS E METAS 74

4.1 Objetivos 74

4.2 Metas 74

4.2.1 META DE COBERTURA DE REDE DE DRENAGEM URBANA 75

4.2.2 META DE REDUÇÃO DOS PONTOS DE ALAGAMENTOS 76

4.2.3 META DE PRESERVAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP) 81

4.2.4 META DE REDUÇÃO DOS PONTOS DE EROSÃO E ASSOREAMENTO PROVENIENTES DA DRENAGEM URBANA 82

4.2.5 META DE ATENDIMENTO DAS NORMATIVAS LEGAIS 88

5 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES 89

5.1 Programa de Fortalecimento, Estruturação Técnica e Gerencial do Serviço Público de Drenagem Urbana 89

5.2 Programa de Estudos e Projetos de Drenagem Urbana 91

5.3 Programa de Implementação das Obras do Sistema de Drenagem Urbana 93

5.5 Programa de Proteção e Revitalização dos Corpos D'água 96

5.6 Programa de Monitoramento/Manutenção Corretiva 97

5.7 Programa de Educação Ambiental em Drenagem Urbana 100

5.8 Programa de Atendimento de Normativas Legais 102

6 AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS 103

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 104

8 APÊNDICES 106

APÊNDICE 01: BACIAS HIDROGRÁFICAS URBANAS 107

APÊNDICE 02: LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO – PERÍODO SECO 109

APÊNDICE 03: LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO – PERÍODO CHUVOSO 118

APÊNDICE 04: CENÁRIO ATUAL – REDES EXISTENTES E PROJETOS EM ANDAMENTO 124

APÊNDICE 05: PROBLEMAS EXISTENTES 126

APÊNDICE 06: DESENHOS ESQUEMÁTICOS DAS ALTERNATIVAS PARA O CANAL DO PARQUE CESAMAR 128

APÊNDICE 07: EVOLUÇÃO DO COEFICIENTE DE ESCOAMENTO – TR 10 ANOS (ATUAL E FUTURO) 132

APÊNDICE 08: PROJETOS SOLICITADOS – PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO (PAC 2) 134

APÊNDICE 09: REDE EXISTENTE – PROJETOS CONCLUÍDOS 136

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O acelerado processo de urbanização ocorrido nas últimas três décadas, notadamente nos países em desenvolvimento, dentre os quais o Brasil, é o principal fator responsável pelo agravamento dos problemas relacionados às inundações nas cidades, aumentando a frequência e os níveis das cheias.

Isso é consequência da impermeabilização crescente das bacias hidrográficas e da ocupação inadequada das regiões ribeirinhas aos cursos d'água.

Além disso, a inexistência de Planos Diretores de Drenagem Urbana, que procurem equacionar os problemas de drenagem sob o ponto de vista da bacia hidrográfica, a falta de mecanismos legais e administrativos eficientes, que permitam uma correta gestão das consequências do processo de urbanização sobre as enchentes urbanas e a concepção inadequada da maioria dos projetos de drenagem urbana, contribuem para o agravamento do problema.

O sistema de drenagem deve ser entendido como o conjunto da infraestrutura existente em uma cidade para realizar a coleta, o transporte e o lançamento final das águas superficiais. Inclui ainda a hidrografia e os talvegues.

Assim, o sistema de drenagem pode ser descrito e subdividido:

MICRODRENAGEM	MACRODRENAGEM
São estruturas que conduzem as águas do escoamento superficial para as galerias ou canais urbanos. É constituída pelas redes coletoras de águas pluviais, poços de visita, sarjetas, bocas-de-lobo e meios-fios. É dimensionada para o escoamento de vazões de 2 a 10 anos de período de retorno. Quando bem projetada e com manutenção adequada, praticamente elimina as inconveniências ou as interrupções das atividades urbanas que advêm das inundações e das interferências de enxurradas.	São dispositivos responsáveis pelo escoamento final das águas pluviais provenientes do sistema de microdrenagem urbana. É constituída pelos principais talvegues, fundos de vales, cursos d'água, independentemente da execução de obras específicas e tampouco da localização de extensas áreas urbanizadas, por ser o escoadouro natural das águas pluviais. Projetadas para vazões de 25 a 100 anos de período de retorno, do seu funcionamento adequado depende a prevenção ou minimização dos danos às propriedades e à saúde e perdas de vida das populações atingidas, seja em consequência direta das águas ou por doenças de veiculação hídrica.

Dentro do contexto de desenvolvimento global de uma região, os programas de drenagem urbana devem ser orientados, de maneira geral, pelos seguintes objetivos principais:

- reduzir a exposição da população e das propriedades ao risco de inundações;
- reduzir sistematicamente o nível de danos causados pelas inundações;
- preservar as várzeas não urbanizadas numa condição que minimize as interferências com o escoamento das vazões de cheias, com a sua capacidade de armazenamento, com os ecossistemas aquáticos e terrestres de especial importância e com a interface entre as águas superficiais e subterrâneas;
- assegurar que as medidas corretivas sejam compatíveis com as metas e objetivos globais da região;
- minimizar os problemas de erosão e sedimentação;
- proteger a qualidade ambiental e o bem-estar social;
- promover a utilização das várzeas para atividades de lazer e contemplação.

Tratando-se os sistemas de drenagem urbana como sistemas preventivos de inundações, no contexto urbano eles podem ser:

- **em áreas ribeirinhas:** os rios possuem dois leitos - o leito menor em que a água escoa na maioria do tempo e o leito maior. Este último costuma ser inundado pelo menos uma vez a cada dois anos;
- **causados pela urbanização:** o aumento da densidade de ocupação por edificações e obras de infraestrutura viária resulta em maiores áreas impermeáveis, cuja consequência é o incremento das velocidades de escoamento superficial e a redução de recarga do lençol freático.

A principal causa das enchentes é a ocupação desordenada do solo, não só no território municipal como também a montante de toda a área da bacia de contribuição, e o sistema de drenagem urbana que transfere os escoamentos para jusante, sem qualquer preocupação com a retenção de volumes escoados. Um sistema de drenagem eficiente é o que drena os escoamentos sem produzir impactos nem no local nem a jusante.

A estratégia utilizada para os problemas de drenagem urbana esteve, durante anos, voltada para a retificação dos rios, córregos e o revestimento de suas calhas, com graves consequências ambientais, destacando-se: aumento das velocidades de escoamento e, consequentemente, a transferência de inundação para jusante; eliminação de ecossistemas aquáticos; processos erosivos nas margens dos cursos d'água e elevados custos para o município, sem, necessariamente, obter resultados efetivos. Pode-se classificar como uma fase higienista com a busca de racionalização, entretanto, estas medidas não se mostram sustentáveis.

Atualmente, o sistema de drenagem urbana aponta para a preservação dos cursos d'água, sua despoluição e a manutenção das várzeas de inundação, de forma que não sejam necessárias obras estruturantes, reduzindo-se custos de implantação e problemas provocados pelas mesmas, tirando proveito de seu potencial urbanístico como áreas verdes e parques lineares.

Assim, a partir do século 20, o conceito de canalizar foi melhorado com o advento da utilização dos métodos computacionais e do avanço técnico e científico, com uma nova visão ambiental, buscando-se incorporar os cursos d'água à paisagem urbana, despoluindo-os e preservando suas margens de forma que a valorização dos corpos hídricos passa a ser o paradigma dessa nova concepção.

Somente medidas em harmonia com a natureza levarão ao sucesso. No lugar de direcionar e acelerar as águas das enchentes rio abaixo, deve-se restabelecer o quanto possível a retenção natural, conservando as áreas de inundação ainda existentes. É preciso quebrar preconceitos e vencer as pressões de visões ultrapassadas e interesseiras.

A **Tabela 2.1-I**apresenta as causas e efeitos da Urbanização sobre as Inundações Urbanas

Tabela 2.1-I: Causas e Efeitos da Urbanização sobre as Inundações Urbanas

CAUSAS	EFEITOS
Impermeabilização	Maiores picos de vazões
Redes de drenagem	Maiores picos a jusante
Resíduos sólidos urbanos	Entupimento de galerias e degradação da qualidade das águas
Redes de esgotos sanitários deficientes	Degradação da qualidade das águas e doenças de veiculação hídrica
Desmatamento e desenvolvimento indisciplinado	Maiores picos e volumes, maior erosão e assoreamento
Ocupação das várzeas e fundos de vale	Maiores picos de vazão, maiores prejuízos e doenças de veiculação hídrica

2 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL

2.1 Gestão Institucional do Setor de Drenagem Urbana

No aspecto institucional, a gestão e gerenciamento do Setor de Drenagem Urbana não compete a um órgão ou setor técnico que apresente autonomia administrativa e financeira, como ocorre com o abastecimento de água e esgoto sanitário, constituindo-se assim a sua fragilidade político-institucional no contexto da administração municipal.

No município de Palmas, o gerenciamento da drenagem urbana fica sob a responsabilidade da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos através da Superintendência de Obras. Ele é estruturado pela Diretoria Geral de Planejamento de Obras e Diretoria de Obras Viárias.

As ações de manutenção e limpeza das estruturas de drenagem urbana (como bocas de lobo, bueiros e canais) fazem parte das atividades de responsabilidade da Diretoria de Manutenção Viária, Logradouros e Equipamentos fornecendo mão de obra e equipamentos. As questões relativas ao planejamento e projetos estão sob a responsabilidade da Diretoria Geral de Planejamento de Obras e a execução pela Diretoria de Obras Viárias.

Dentro do contexto da Lei do Saneamento (Lei 11.445/2007) requer-se o comprometimento do Poder Público Municipal para o setor de drenagem urbana, haja vista que este setor passa a ser um componente do saneamento básico, como abastecimento de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos, exigindo dos gestores públicos e profissionais do setor o estabelecimento de uma visão integrada dos processos de desenvolvimento que levam a urbanização, uso e ocupação do solo e suas inter-relações com o manejo das águas pluviais nos municípios.

A **Figura 2.1-I** traz o organograma da estrutura organizacional da gestão e gerenciamento do setor de Drenagem Urbana pela Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos. Portanto, a drenagem urbana do município é formada por 02 subníveis (Superintendência e Diretorias), subordinadas à secretaria.

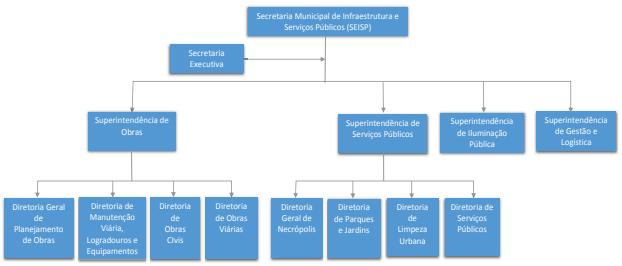


Figura 2.1-I: Estrutura Organizacional da Gestão e Gerenciamento do Setor de Drenagem Urbana de Palmas

2.2 Condições Hidrometeorológicos Locais

A avaliação hidrológica preliminar para quantificar as chuvas intensas e o escoamento superficial das principais bacias urbanas de Palmas foi fundamentada nos dados básicos determinados pela Ecoplan Engenharia Ltda. nos estudos correntes do PDDPA – (Plano Diretor de Drenagem Pluvial).

Assim foi determinada a equação de intensidade-duração-frequência para a cidade de Palmas além do modelo de transformação de chuva-vazão para a geração das vazões a serem transportadas em cada bacia.

2.2.1 Estudo de Chuvas Intensas

A construção e a operação das obras de drenagem urbana, como barragens, galerias, canais, bacias de detenção e outros, envolvem custos associados a riscos. O dimensionamento correto deve retratar uma segurança efetiva à população e uma aplicação justa dos recursos públicos.

Para o caso de Palmas, o regime de chuvas é bem caracterizado com estações bem marcadas, no caso a estação chuvosa ou úmida e a estação seca ou de estiagem. No primeiro período, que vai de outubro a abril, as precipitações são intensas (com normais maiores que 80 mm/24 h) e sua recorrência quase que diária. O índice de precipitação total tem uma média de 1600 mm/ano, com a maior parte concentrada em 150 dias. Nos meses de abril a outubro, as chuvas são muito reduzidas, inclusive elas inexistem entre junho e agosto. AFigura2.2-I exibe as normais de precipitação para a estação de Palmas do Inemet (cód: 83033 / Latitude-10,18° / Longitude -48,3° / Altitude 280 m), que mostra a redução dos totais precipitados para os meses de verão.

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

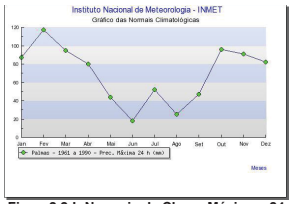


Figura2.2-I: Normais de Chuva Máxima - 24 h

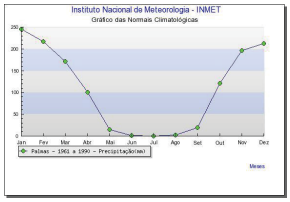


Figura 2.2-II:Normais de Precipitação Mensal

Como normalmente se admite que o período de retorno da precipitação é considerado igual ao do hidrograma que ela gera, a escolha da tormenta de projeto e seu período de retorno definirão o risco da obra.

As principais características das precipitações intensas são o total precipitado, sua distribuição temporal e espacial e sua frequência de ocorrência. O conhecimento dessas características é fundamental para os estudos e projetos de drenagem urbana.

A equação idf obtida para Palmas nos estudos do PDDPA, com coeficiente de correlação em 99,97%, foi a seguinte:

$$i = \frac{749{,}97 \cdot Tr^{0{,}104}}{(t_d + 9)^{0{,}702}}$$

Onde:

i = intensidade de precipitação (mm/h)
Tr = Tempo de Retorno adotado
td = tempo de duração da chuva de projeto

O banco de dados da Agência Nacional de Águas (ANA – HidroWeb, 2008) forneceu os dados de precipitação referentes ao município de Palmas.Foram localizados 7 (sete) postos pluviométricos com dados de precipitação disponíveis, próximos ao município, num raio de 100 km. Estes postos são de responsabilidade da Agência Nacional de Águas (ANA) e operados pela Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais (CPRM) (Figura 2.2-III). Os postos estão listados noQuadro 2.2-I.

Quadro 2.2-I: Listagem das Estações Pluviométricas

Código	Nome	Elevação (m)	Distância de Palmas (km)	Latitude	Longitude
948000	Miracema do Tocantins	210	67,0	-09º 33' 51''	-48º 23' 15''
1047000	Jatobá (Fazenda Boa Nova)	250	96,0	-09º 59' 26''	-47º 28' 43''
1047001	Novo Acordo	300	76,3	-09º 57' 38''	-47º 40' 29''
1047002	Porto Gilândia	300	90,1	-10º 47' 08''	-47º 48' 00''
1048000	Fátima	340	90,7	-10º 45' 45''	-48º 54' 07''
1048001	Paraíso do Tocantins	390	61,4	-10º 09' 55''	-48º 53' 26''
1048005	Taquaruçu do Porto	400	25,4	-10º 18' 48''	-48º 09' 34''

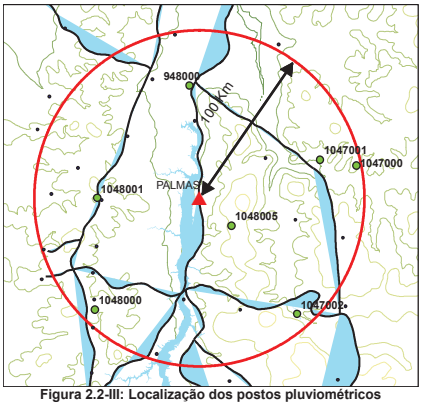


Figura 2.2-III: Localização dos postos pluviométricos

A determinação das precipitações máximas anuais dos postos levou em consideração os dados consistidos de precipitação diária, considerando uma média ponderada em função do inverso da distância do posto à sede do município e o inverso do quadrado da diferença entre as cotas dos postos e a cota de Palmas (214 m). Assim, foi gerada uma série sintética com dados de precipitação máxima com 36 anos de informações (Quadro 2.2-II).

Quadro 2.2-II: Precipitações máximas anuais para o município de Palmas

Ano	P máx (mm)	Ano	P máx (mm)	Ano	P máx (mm)	Ano	P máx (mm)
1970	101,1	1979	103,3	1988	92,2	1997	84,5
1971	64,9	1980	93,5	1989	110,0	1998	88,3
1972	81,3	1981	92,0	1990	75,6	1999	79,3
1973	91,5	1982	84,4	1991	82,0	2000	83,2
1974	74,6	1983	93,8	1992	123,0	2001	97,9
1975	135,8	1984	77,4	1993	107,0	2002	80,0
1976	87,0	1985	77,6	1994	91,1	2003	108,0
1977	99,7	1986	87,4	1995	111,0	2004	85,4
1978	94,4	1987	83,1	1996	99,9	2005	108,0

Com base nos dados da tabela anterior, foi feito um ajuste estatístico com o método de Gumbell para a determinação da probabilidade de ocorrência das precipitações máximas anuais. Foram calculados os valores de precipitação para os tempos de retorno de 2, 5, 10, 25, 50 e 100 anos. Os resultados são mostrados na Tabela 2.2-I.

Tabela 2.2-I: Precipitações máximas para os períodos de retorno escolhidos

TR	f (P>Po)	Y	$P_{máx,1\ dia}$ (mm)
2	50%	0,37	90,12
5	20%	1,50	102,90
10	10%	2,25	111,36
20	5%	2,97	119,47
25	4%	3,20	122,05
50	2%	3,90	129,98
100	1%	4,60	137,85

As relações entre as chuvas de 1 dia (obtidas pelos pluviômetros) e as chuvas de 24 horas (reais) são dadas por CETESB (1986), de acordo com a Tabela 2.2-II.

Tabela 2.2-II: Relações entre duração de chuvas para intervalos menores que um dia

Duração	Relação
24 h / 1 dia	1,130
12 h / 24 h	0,850
10 h / 24 h	0,820
8 h / 24 h	0,780
6 h / 24 h	0,700
4 h / 24 h	0,630
2 h / 24 h	0,510
1 h / 24 h	0,400
30 min / 1 h	0,740
25 min / 30 min	0,910
20 min / 30 min	0,810
15 min / 30 min	0,700
10 min / 30 min	0,540
5 min / 30 min	0,340

A equação acima permite o cálculo da intensidade de precipitação pontual da chuva de projeto para tempos de retorno e duração escolhidos.

As curvas idf e pdf resultantes da mesma equação podem ser vistas na Figura 2.2-IV e Figura 2.2-V, respectivamente.

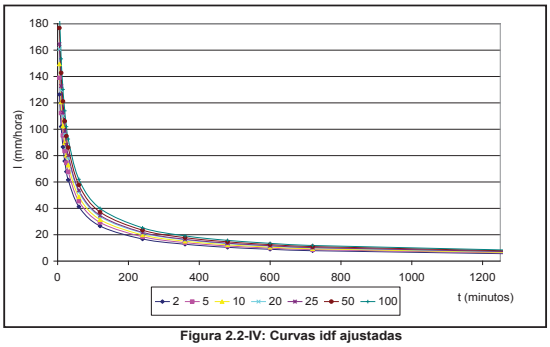


Figura 2.2-IV: Curvas idf ajustadas

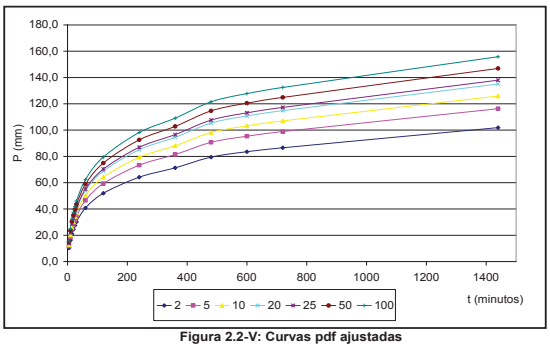


Figura 2.2-V: Curvas pdf ajustadas

2.2.1.1 Modelagem Chuva-Vazão

A modelagem chuva-vazão tem por objetivo representar o comportamento de um sistema hidrológico, que normalmente é uma bacia hidrográfica, por meio de equações matemáticas, de forma a fornecer informações de descarga líquida em um determinado ponto. Esse tipo de procedimento é utilizado em bacias sem informações de vazão medidas em campo. Depois da medição dos dados de chuva, é possível obter estimativas de vazão em qualquer ponto de uma bacia hidrográfica.

De forma resumida, o procedimento da modelagem chuva-vazão possui os seguintes passos:

(i) levantamento das informações disponíveis e caracterização do local de estudo (topografia do terreno, infraestrutura existente, cadastro da rede pluvial, ocupação e uso do solo, dados climatológicos, dados dos cursos d'água, etc.);

(ii) definição do período de retorno e dos riscos associados, levando em conta tanto os aspectos sociais e econômicos como os objetivos do projeto em desenvolvimento;

(iii) determinação da precipitação de projeto de acordo com as informações climáticas da região, que normalmente emprega as curvas de intensidade-duração-frequência;

(iv) determinação do escoamento superficial direto perfazendo a simulação da transformação chuva-vazão com a aplicação de um modelo hidrológico;

(v) determinação das vazões de projeto;

A modelagem é necessária à determinação dos hietogramas de projeto. Normalmente são gerados hidrogramas para os tempos de retorno usualmente utilizados em projeto, ou seja, 2, 5, 10, 25, 50 e 100 anos. A duração da chuva adotada é igual ao tempo de concentração das bacias estudadas.

Para o tempo de concentração, adota-se a seguinte equação (TUCCI, 2003):

$$tc = 57\left[\frac{L^3}{S \times L \times 1000}\right]^{0{,}385}$$

onde: t_c é o tempo de concentração em minutos;
L é o comprimento do talvegue principal da bacia; e
S é a declividade média do talvegue principal

A determinação da distribuição temporal da precipitação de projeto é calculada por meio do Método dos Blocos Alternados (citado em CHOW, 1959), com a determinação da precipitação efetiva pelo método do Soil Conservation Service, para a separação do escoamento, e o método do Hidrograma Unitário Triangular (HUT) do SCS, para a propagação superficial (SCS, 1975). O método do Soil Conservation Service é um dos mais populares entre os projetistas, principalmente porque apresenta um único parâmetro: o Curve Number ou CN, que se encontra tabelado em muitos manuais de drenagem urbana.

A relação para a separação do escoamento no método é a seguinte:

$$Pef = \frac{(P - 0.2 \cdot S)^2}{P + 0.8 \cdot S}$$

$$Pef = \frac{(P - 0.2 \cdot S)^2}{P + 0.8 \cdot S}$$

onde: Pef é a precipitação efetiva ou escoamento (mm);
P é a precipitação (mm); e
S é capacidade máxima de armazenamento do solo (mm).

O valor de S depende do tipo de uso do solo e relaciona-se com o CN pela seguinte equação:

$$S = \frac{25400}{CN} - 254$$

$$S = \frac{25400}{CN} - 254$$

A equação é válida para a condição de P > 0,2S, ou seja, a altura precipitada deve ser superior às perdas iniciais, caso contrário Pef = 0.

A determinação do valor de CN depende do tipo de solo em relação à sua permeabilidade, à sua condição de umidade antecedente e ao seu tipo de uso e cobertura.

Existem muitas tabelas com valores de CN para diversos cenários em manuais e bibliografia referentes a escoamento superficial. Elas não serão transcritas para este estudo, mas podem ser verificadas em Tucci (1993), Porto (1995), SCS (1975), entre outros.

A vazão máxima do hidrograma unitário triangular é obtida por (Figura 2.2-VI):

$$q_p = \frac{2{,}08A}{\Delta t / 2 + 0{,}6tc}$$

$$q_p = \frac{2{,}08A}{\Delta t / 2 + 0{,}6tc}$$

Onde: Δt é o intervalo de tempo da chuva; e
tp o tempo de pico = 0,6 tc.

Utilizando a precipitação efetiva com o hidrograma unitário, através da convolução, obtém-se o hidrograma da bacia.

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

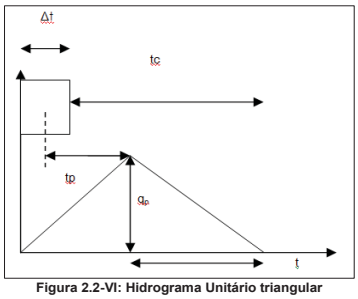


Figura 2.2-VI: Hidrograma Unitário triangular

2.3 Caracterização das bacias de drenagem urbanas

O sistema de drenagem de Palmas conta com um relativo número de cursos d água que recortam o seu espaço urbano. Grande parte destes cursos d água possui sua nascente na Serra do Lajeado. Eles se tornam assim protegidos por uma densa mata ciliar bastante expressiva, no entanto, alguns trechos já mostram sinais de degradação e alteração ao adentrar na zona urbana de Palmas, seja pelo desmatamento ou por processos de degradação ambiental de suas margens.

De maneira geral, o município de Palmas é drenado por duas bacias hidrográficas:

1) Bacia do Rio Tocantins; e
2) Bacia do Rio Balsas, que também deságua a jusante no rio Tocantins.

Entretanto, os cursos d'água que drenam especificamente a zona urbana do município (região norte, sede e região sul) são afluentes diretos ao rio Tocantins. A zona urbana do município está estabelecida à margem do lago da Usina Hidroelétrica Luiz Eduardo – UHE Lajeado, e os principais cursos d'água que cortam a área urbana são Córrego Água Fria, Córrego Sussuapara, Córrego Brejo Comprido, Córrego Do Prata, Taquaruçu Grande e Taquari. A região sul tem ainda os córregos Cipó e Pé do Morro que drenam 02 bairros em direção ao Ribeirão Taquaruçuzinho.

No distrito de Taquaruçu, o Córrego Roncador corta a zona urbana como o principal curso d'água.

A relativa riqueza hídrica local, com boa disponibilidade, foi um dos fatores positivos para a escolha do local de implantação do município. Entretanto, a vulnerabilidade de sua sustentabilidade é conhecida, tanto para a drenagem urbana quanto para o abastecimento público, em decorrência das condições de estiagem e reduções de volumes de água no leito do Córrego Roncador.

Segundo Fighera (2005)1, um fator bastante preocupante é o resultado de pesquisa que demonstra a redução das matas ciliares em diversas bacias urbanas de Palmas, com a degradação de margens por erosão e pela qualidade da água destes recursos.

Além disso, desde a implantação da cidade de Palmas, seja por ocupações ou rodovias, as intervenções na área urbana levaram a significativos impactos ambientais, alterando as condições de integridade ambiental em todas as bacias que sofreram interferências com estas obras (principalmente a microbacia do córrego Brejo Comprido e Sussuapara). As alterações mais significativas foram o desmatamento das vertentes com grandes reduções de faixas de APP, desestabilização e desmoronamentos de talvegues, erosão e assoreamento dos cursos d água, presença de resíduos sólidos no leito e nas margens.

Neste contexto é feita uma descrição sucinta dos afluentes do rio Tocantins que abrange a região urbana de Palmas. A Figura 2.3-Iapresenta o mapa das principais bacias de drenagem urbanas e seu entorno, do município de Palmas. Além disso, destaca-se o córrego Roncador como a principal drenagem do distrito de Taquaruçu.

2.3.1 Ribeirão Água Fria

A microbacia do Ribeirão Água Fria ocupa uma área de 90,17 km² e distribui-se por quase 22,5 km no sentido aproximado leste-oeste, englobando a maior parte da área urbana de Palmas. Antes do enchimento do reservatório da UHE Lajeado, seus principais contribuintes eram o Córrego Brejo Comprido e o Córrego Suçuapara, ambos pela margem esquerda. Com o reservatório o Ribeirão Água Fria, passou a contribuir diretamente a montante da confluência com estes dois córregos.

Este ribeirão está localizado ao norte da cidade de Palmas, sendo que a maior parte da bacia encontra-se ocupada pela zona rural do Município. Tem a sua nascente em uma área de proteção permanente a APA – Lajeado.

Atualmente, existe um ponto de captação de água de abastecimento e ponto de lançamento de efluentes da Estação de Tratamento de Esgoto neste ribeirão.

2.3.2 Ribeirão Taquaruçu Grande

A microbacia do Ribeirão Taquaruçu Grande possui uma área de 458,16 km² e alonga-se por aprox. 36,9 km no sentido aproximado leste-oeste.

O Ribeirão Taquaruçu Grande é um afluente direto do Tocantins na sua margem direita. Suas nascentes se encontram na Serra do Lajeado, dentro da APA (Área de Proteção Ambiental)Serra do Lajeado. É formado por duas sub-bacias: Ribeirão Taquaruçuzinho e ribeirão Taquaruçu Grande. Seus principais contribuintes pela margem esquerda são o Ribeirão Taquaruçuzinho, o Córrego Machado e o Córrego Buritizal, e pela margem direita são o Córrego Macacão e o Córrego Tiúba.

O Ribeirão Taquaruçu Grande nasce dentro da APA Serra do Lajeado, tendo seu percurso natural dentro de chácaras e fazendas, na região sul de Palmas. A ação antrópica é percebida pelo assoreamento que ocorre anualmente no período chuvoso, principalmente na época de plantio, pois o preparo do solo da maioria das propriedades é feito sem considerar práticas de conservação do solo.

[1]FIGHERA, D.R. A efetividade do projeto de cidade ecológica de Palmas - TO pelos seus espaços verdes. 2005. 187 p. Dissertação de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente – Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2006.

No último terço do Ribeirão Taquaruçu Grande, a urbanização se torna mais intensa no último terço do Ribeirão Taquaruçu Grande. Nesta área localiza-se uma parcela da cidade de Palmas e os bairros Taquaralto e Aureny I, II e III, bem como o aeroporto de Palmas.

A captação de água pela Saneatins é feita a jusante da união dos Ribeirões Taquaruçuzinho e Taquaruçu Grande, tendo como vazão de captação 700 l/s. Esta captação abastece parte de Palmas Centro e os bairros de Taquaralto e de Aureny I, II e III. Também nesta mesma bacia é realizada a diluição dos efluentes tratados da Estação de Tratamento de Esgoto da Região Sul – Aureny com vazão de lançamento de 30l/s.

Nesta bacia também está localizado o distrito de Taquaruçu cujo manancial de abastecimento, o córrego Roncador, é um dos afluentes ao córrego Taquaruçuzinho.

Em decorrência da elevada declividade existe uma quantidade significativa de cachoeiras que são aproveitadas para o lazer da comunidade; nos anos de 1960 foi instalada uma pequena hidrelétrica com tecnologia americana, que forneceu energia por muito tempo à cidade de Porto Nacional.

2.3.3 Córrego Machado

A Microbacia do Córrego Machado possui uma área de 1.421,35 ha, representando 2,99% da Sub-Bacia do Taquaruçu Grande, sendo que sua extensão se distribui entre os Aurenys I, II, III e IV, e desemboca no ribeirão Taquaruçu Grande. O córrego se localiza na região sul da cidade e sofre grandes influências como lançamento do efluente tratado da ETE Aureny, lançamentos de águas pluviais oriundas do sistema de drenagem urbana e captação de água para utilização na irrigação de canteiros.

2.3.4 Córrego Prata

Localiza-se ao norte do Ribeirão Taquaruçu Grande e tem sua bacia de contribuição dentro da zona urbana de Palmas com aproximadamente 24,3 km² de área de drenagem. Caracteriza-se como um córrego urbano que tem seu uso intenso pela micro e macrodrenagem da região Centro-Sul de Palmas. Seus principais cursos d'água são o Córrego da Prata e o Córrego Cemitério.

Futuramente, com o crescimento da população e da densidade urbana de Palmas, este córrego poderá ter sérios problemas caso suas estruturas de dissipação de energia e os picos de volumes escoados que podem estar acima da sua capacidade não sejam devidamente mantidos, haja vista as condições de impermeabilização urbana.

2.3.5 Córrego Brejo Comprido

Era afluente do Córrego Água Fria até a formação do lago da UHE Lajeado. Hoje ele deságua no próprio lago. Possui 2/3 de sua extensão em zona urbana, sendo que sua bacia (AD=46,1 km²) encontra-se praticamente tomada pela parte Central da cidade de Palmas, numa área bastante consolidada do perímetro urbano com a presença do Parque Cesamar, na sua cabeceira.

O referido córrego serve de manancial de abastecimento para a população e de "válvula" de descarte de efluentes tratados, não tratados e ainda de resíduos sólidos. Por estas razões, o Brejo Comprido apresenta diferentes intervenções antrópicas, com diversos efeitos da urbanização sobre esse canal fluvial.

O Parque Cesamar, implantado às margens do córrego Brejo Comprido, é um dos principais cartões postais da cidade e é utilizado pela população para práticas esportivas e de recreação. Inaugurado em março de 1998, ocupa área às margens do córrego Brejo Comprido, afluente do rio Tocantins, com 6.000 m de perímetro (OLIVEIRA, 1998). Possui um lago criado pelo represamento do Brejo Comprido, cujo volume d'água é de aproximadamente 500.000 m³.

Seus principais objetivos e finalidades são de proteger a bacia do Brejo Comprido, preservar fauna e flora, promover o desenvolvimento social e aproveitar as condições da paisagem para atividades educativas e de lazer e recreação (PALMAS, 2005).

2.3.6 Córrego Sussuapara

O Córrego Sussuapara possui toda sua extensão dentro da área urbana, da nascente até confluência com o reservatório da UHE Lajeado. Localiza-se na região norte da cidade, com uma área de aproximadamente 12,8 km² e extensão de 4,40 km. O córrego está inserido numa região com grande crescimento populacional, com maiores densidades e taxas de impermeabilizações, o que gera impacto na infraestrutura e leva à degradação deste recurso hídrico. As suas nascentes estão localizadas em uma região próxima à Área de Proteção Ambiental APA – Lajeado, cortando o perímetro urbano de Palmas no sentido leste–oeste. Abrange o parque Sussuapara, sendo que foi neste curso d'água a primeira instalação de uma captação de água, possibilitando a construção da primeira sede do Governo do Estado, o Palacinho, e posteriormente da Assembléia Legislativa. Hoje, em decorrência de descargas de água pluvial da zona urbana, junto à sua nascente, encontra-se bastante assoreado.

2.3.7 Córrego Taquari

O córrego Taquari era afluente do Ribeirão São João. Com a formação do lago da UHELajeado, a sua bacia ficou independente da bacia do Ribeirão São João, passando a ter sua fozno lago da barragem.

A bacia de contribuição tem 35,7 km² e o principal uso é para a agricultura e a pecuária. Atualmente sofre um processo de urbanização acelerado com a instalação de loteamentos.

2.3.8 Ribeirão São João

O Ribeirão São João é afluente da margem direita do rio Tocantins, localizado na região sul de Palmas, dividindo os municípios de Palmas e Porto Nacional. A principal atividade desenvolvida é a agricultura e a pecuária. Possui área de drenagem de 304,89 km².

A bacia de drenagem é utilizada para agricultura por conta do tipo de relevo encontrado. Em comparação com as demais bacias, esta é a que possui maiores áreas com terrenos planos, propícios para estas atividades.

Devido as suas características geográficas, vários projetos de irrigação e assentamentos foram desenvolvidos na bacia. Os assentamentos ocorrem principalmente em consequência do deslocamento da população da área alagada pela formação do reservatório da UHE Lajeado.

2.3.9 Córrego Cipó e Pé do Morro

Ambos estão localizados na região sul da cidade de Palmas, onde o córrego Cipó recebe a drenagem do bairro Santa Fé desde as suas nascentes, e o córrego Pé do Morro recebe a drenagem do bairro Morada do Sol, tendo o seu alto curso inserido na área urbana. Estes dois cursos d'água são afluentes do Ribeirão Taquaruçuzinho (afluente do Taquaruçu Grande) pela sua margem esquerda.

2.3.9.1 Córrego Roncador

Drena o distrito de Taquaruçu e suas nascentes estão localizadas em uma área de proteção ambiental APA- Lajeado. Ele corta o perímetro urbano do distrito e faz parte da sub-bacia do Ribeirão Taquaruçuzinho.

A **Figura 2.3-I**apresenta as bacias hidrográficas referidas.

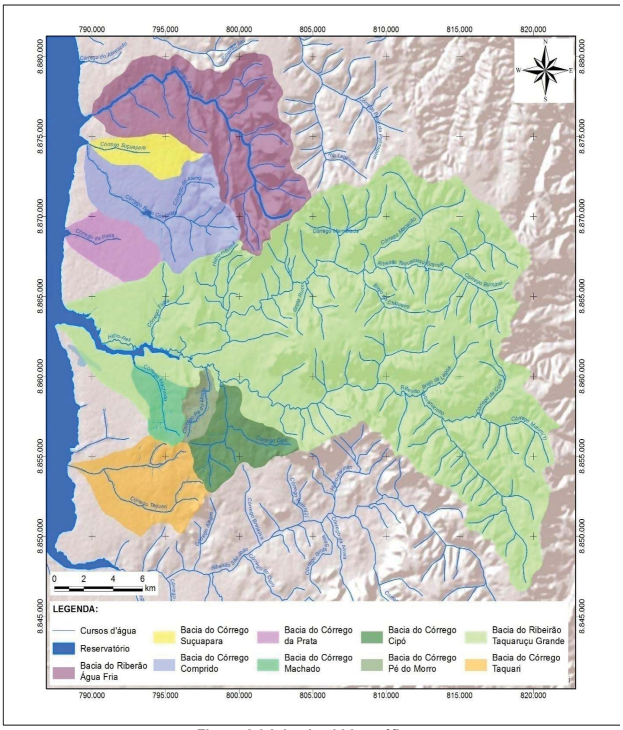


Figura 2.3-I: bacias hidrográficas

2.3.10 Parâmetros Morfométricos

A avaliação preliminar da dinâmica dos sistemas hídricos baseou-se em levantamentos de parâmetros morfométricos, apoiados por Sistema de Informação Geográfica (SIG). Eles permitiram a obtenção dos dados apresentados na **Tabela 2.3-I** que caracterizam as bacias urbanas da cidade de Palmas, as quais podem ser observadas no **APÊNDICE 01**.

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Os resultados mostram que conforme Rocha (1997) *apud* Martins (2005), dentre as cinco bacias hidrográficas analisadas, quatro delas foram classificadas como microbacias (área entre 5 a 10 mil hectares). A bacia hidrográfica do Ribeirão Taquaruçu Grande, de maior porte, destaca-se dentre as outras com uma área de bacia de 458,16 km², portanto, sua caracterização é de uma sub-bacia de drenagem.

As densidades de drenagem obtidas para estas bacias urbanas variaram entre mínima de 0,34 km/km², na microbacia do Córrego Prata, e máxima de 1,08 km²/km², na bacia do Ribeirão Taquaruçu Grande. Segundo Christofoletti (1969),as duas apresentam baixa densidade de drenagem e têm relevo plano e suave, cuja condição de alta permeabilidade permite rapidez de infiltração de água e consequente formação de lençóis aquíferos. Naturalmente, nestas bacias, o regime pluvial tende a apresentar escoamento superficial pouco significativo, que gera mecanismos de erosão hídrica ligados ao processo inicial de chuva, provocando a erosão laminar ou em lençol, decorrente do atrito do próprio escoamento superficial que conduz material erodido dos pontos abaixo das encostas para as calhas fluviais.

Os sistemas de drenagem da área de estudo, de acordo com a sua hierarquia, apresentaram grau de ramificação máximo de quarta ordem. A ordem inferior ou igual a 4 é comum em pequenas bacias hidrográficas e reflete os efeitos diretos do uso da terra. Considerando-se que quanto mais ramificada for a rede, mais eficiente será o sistema de drenagem, em Palmas, os valores encontrados revelam-se como de baixa densidade de drenagem e sua efetividade também é reduzida.

As bacias em questão apresentaram índices de circularidade, coeficientes de compacidade e fatores de forma que indicaram que estas bacias são alongadas, ou seja, elas possuem menor concentração do deflúvio. Considerando essa característica, pode-se inferir que as bacias hidrográficas que compõem a área de estudo apresentam riscos moderados de enchentes nas condições normais de precipitação.

Tabela 2.3-I: Parâmetros Morfométricos das principais bacias urbanas de Palmas – Sede e região Sul

Bacia / Microbacia	Área Total (km²)	Perímetro total (km)	L principal (km)	Dt (km)	Dd (km/km²)	F	Kc	Ic	Ordem
Ribeirão Água Fria	90,17	48,21	22,53	88,32	0,98	0,18	1,42	0,49	4
Córrego Brejo Comprido	46,08	32,83	13,90	39,82	0,86	0,24	1,35	0,54	3
Córrego Suçuapara	12,79	17,81	4,40	4,40	0,34	0,66	1,39	0,51	2
Córrego da Prata	17,77	17,26	3,73	9,08	0,51	1,28	1,15	0,75	2
Ribeirão Taquaruçu Grande	458,16	115,26	36,99	494,17	1,08	0,33	1,51	0,43	4
Córrego Machado	11,14	15,34	6,19	9,33	0,84	0,29	1,29	0,60	3
Córrego Taquari	35,72	26,31	12,10	35,08	0,98	0,24	1,23	0,65	3

Fonte: Socioambiental (2013)

Onde: 1Dt – Rede de Drenagem Total; Dd – Densidade de Drenagem; F – Fator de Forma; Kc – Coeficiente de Compacidade; Ic – Índice de Circularidade.

2.3.11 Determinação das vazões para as principais bacias urbanas

A estimativa dos hidrogramas atuais das principais bacias urbanas contou com o levantamento das áreas das bacias contribuintes, considerando:

- Bacia Urbana: que considera a área de contribuição da bacia no perímetro urbano, diferente da bacia rural.
- Área Urbana: área da bacia urbana, desconsiderados os vazios urbanos (que compreendem as áreas não ocupadas e área verde ou de baixa ocupação)
- Área não urbana: área da bacia urbana referente aos vazios urbanos, acrescida da bacia de contribuição rural.

Para o número de curva (CN) nas áreas urbanas foram considerados valores de CN=85 que corresponde ao valor máximo da faixa central de curva CN (Solo C), considerados a cobertura do solo tipo asfalto, telhado e solo. Para a área não urbana, o CN adotado foi de 62, que corresponde à faixa intermediária para solos B. No caso do Córrego Cipó e Taquari foi considerado um CN de 78 para a área urbana em função da inexistência de pavimentação nas condições atuais. Na **Figura 2.3-II**são apresentadas as bacias urbanas do Município de Palmas.

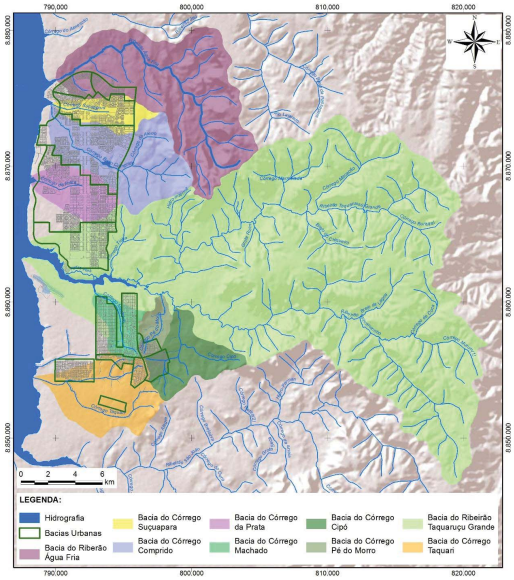


Figura 2.3-II: Bacias Urbanas do Município de Palmas

Assim, os valores de CN adotados são apresentados na **Tabela 2.3-II**.

Tabela 2.3-II: CN adotados para a situação atual

Tipo de Área	CN
Urbano com pavimentação	85
Não Urbano	62

A **Tabela 2.3-III** exibe os dados de entrada para a geração dos hidrogramas. Para a bacia do ribeirão Água Fria foram determinadas 02 sub-bacias (AF1 e AF2) para a análise de contribuição de vazões internas à malha urbana. Para o Ribeirão Taquari foi determinada 01 sub-bacia de análise (TQ1) e para o Ribeirão Taquaruçu foi determinada 01 sub-bacia (Rib. Taquaruçu 1). O córrego Cipó e Pé do Morro correspondem aos cursos d água internos aos bairros Santa Fé e Morada do Sol, que são afluentes ao Ribeirão Taquaruçu. A **Tabela 2.3-III**e a **Figura 2.3-III**apresentam os CNs médios atuais.

Tabela 2.3-III: Dados de entrada para estimativa dos hidrogramas nas bacias urbanas de Palmas – Situação Atual

Rio Principal	Área Total (km²)	L total	L urbano	Declividade(m/m)	Bacia Urbana (km²)	Vazios Urbanos (km²)	Área Urbana (km²)	Área Não Urbana (km²)	AU %	ANU %
Ribeirão Água Fria	90,17	22,53	-	0,020	6,91	3,64	3,28	86,90	3,6	96,4
Afluente AF 1	-	-	1,98	0,018	3,84	1,36	2,48	1,36	64,6	35,4
Afluente AF 2	5,24	-	2,75	0,020	3,08	2,28	0,80	4,44	15,2	84,8
Córrego Suçuapara	12,79	4,40	-	0,027	10,99	4,14	6,85	5,94	53,6	46,4
Córrego Brejo Comprido	46,08	13,90	-	0,007	22,88	9,15	13,72	32,36	29,8	70,2
Córrego da Prata	24,31	3,73	-	0,005	24,31	16,22	8,09	16,22	33,3	66,7
Ribeirão Taquaruçu	458,16	36,99	-	0,013	29,71	15,20	14,51	443,65	3,2	96,8
Taquaruçu 1	13,23	36,99	4,00	0,011	13,23	10,40	2,83	10,40	21,4	78,6
Córrego Machado	11,14	6,19	-	0,010	11,54	1,97	9,57	1,97	82,9	17,1
Córrego Taquari	35,72	12,10	-	0,015	8,08	5,31	2,77	32,95	7,8	92,2
Afluente TQ 1	15,96	-	6,40	0,008	8,08	5,31	2,77	13,19	17,4	82,6
Córrego Cipó	23,13	8,14	1,66	0,030	1,86	0,85	1,01	0,85	54,4	45,6
Córrego Pé do Morro	7,50	5,70	1,57	0,022	3,08	1,99	1,09	1,99	35,4	64,6

obs: Vazios Urbanos correspondem as áreas com baixa ou sem ocupação / Área não urbana compreende as áreas rurais e de vazios urbanos

CN Médio Atual	
Bacia	CN
Ribeirão Água Fria	62,83
Afluente AF 1	76,86
Afluente AF 2	65,45
Córrego Brejo Comprido	68,85
Córrego Suçuapara	74,33
Córrego da Prata	69,66
Ribeirão Taquaruçu	62,24
Rib. Taquaruçú 1	66,83
Córrego Machado	81,07
Córrego Taquari	63,79
Afluente TQ 1	64,72
Córrego Cipó	70,7
Córrego Pé do Morro	70,14

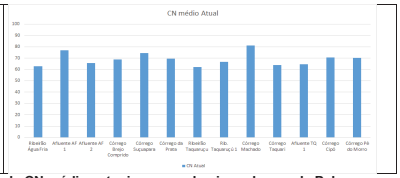


Figura 2.3-III: Valores de CN médios atuais para as bacias urbanas de Palmas

A observação dos resultados obtidos mostra que os maiores CNs foram para a bacia do AF1,do córrego Sussuapara, córrego Machado, Cipó e Pé do Morro, em consequência das maiores taxa de urbanização das mesmas (valor médio CN = 77). As menores foram para as bacias de Taquaruçu, Água Fria e Taquari (em suas bacias principais) pela grande área rural ou não urbanizada (CN médio = 63).

A **Tabela 2.3-IV** apresenta as vazões de pico (máximas) estimadas para as bacias urbanas na condição atual. Os hidrogramas obtidos estão nas **Figura 2.3-IVeFigura 2.3-V**. Cada bacia urbana estudada gera hidrogramas específicos para os períodos de recorrência (TR) de 2, 5, 10, 25, 50 e 100 anos.

A **Figura 2.3-VI** exibe os resultados dos hidrogramas agrupados de todas as bacias estudadas para o TR de 10 anos. Como se pode ver, mesmo bacias com áreas de drenagem relativamente pequenas (em comparação às maiores bacias) apresentam picos de vazões e consequentemente volumes escoados bastante representativos e que, mesmo com coeficientes de escoamento ainda reduzidos, proporcionarão escoamentos elevados na situação estudada para o futuro.

Tabela 2.3-IV: Vazões de pico máximas estimadas para as bacias urbanas na condição atual

Bacia	Vazão Máxima (m³/s)					
	2	5	10	25	50	100
Ribeirão Água Fria	125	157,14	185,04	227,11	263,16	304,34
Afluente AF 1	29,15	34,26	38,53	44,76	49,57	55,6
Afluente AF 2	22,28	28,06	33,03	40,47	46,81	53,82
Córrego Brejo Comprido	123,83	151,5	175,07	210,06	239,65	272,12
Córrego Suçuapara	28,24	33,56	38,5	44,64	50,17	56,18
Córrego da Prata	29,6	35,88	41,24	49,2	55,93	63,22
Ribeirão Taquaruçu	428,32	536,8	631,41	776,08	902,02	1042
Rib. Taquaruçú 1	45,4	55,94	64,94	78,32	89,66	102,12
Córrego Machado	57,76	66,55	73,83	84,38	93,09	102,54
Córrego Taquari	68,05	85,44	100,45	122,95	142,13	163,22
Afluente TQ 1	36,6	45,86	53,82	65,73	75,87	87,06
Córrego Cipó	8,18	9,91	11,37	13,53	15,35	17,34
Córrego Pé do Morro	14,71	17,87	20,55	24,52	27,87	31,53

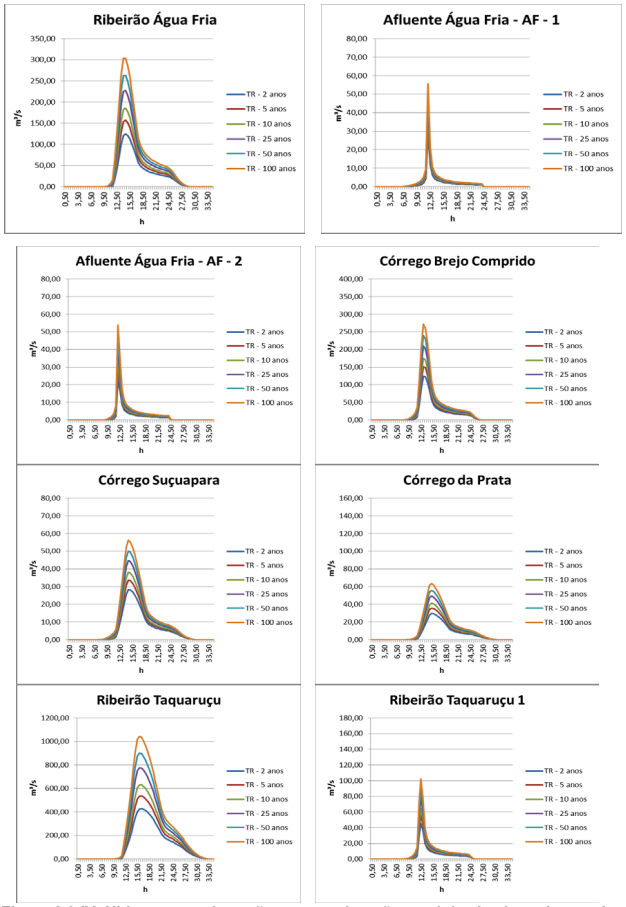
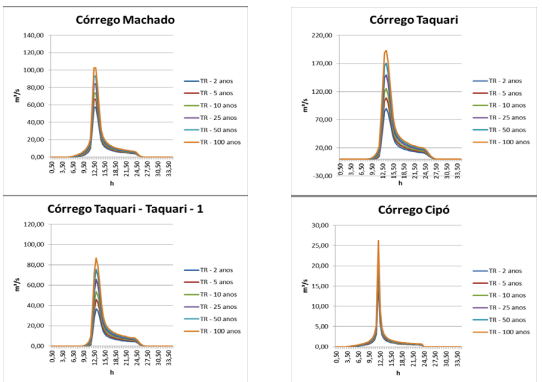


Figura 2.3-IV: Hidrogramas de vazões para a situação atual das bacias urbanas de Palmas



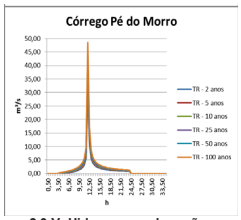
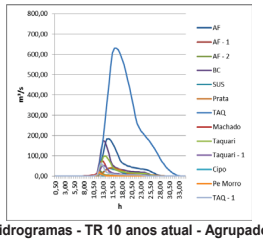
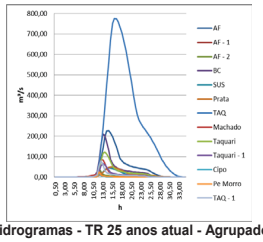


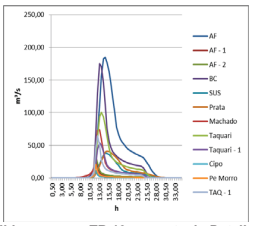
Figura 2.3-V: Hidrogramas de vazões para a situação atual das bacias urbanas de Palmas



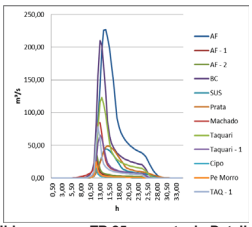
Hidrogramas - TR 10 anos atual - Agrupado



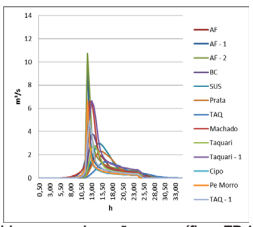
Hidrogramas - TR 25 anos atual - Agrupado



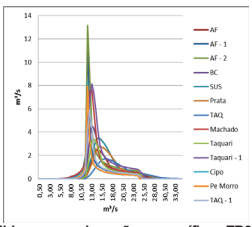
Hidrogramas - TR 10 anos atual - Detalhe



Hidrogramas - TR 25 anos atual - Detalhe



Hidrogramas de vazões específicas TR 10 anos atual - Agrupado



Hidrogramas de vazões específicas TR25 anos atual - Agrupado

Figura 2.3-VI: Hidrogramas de vazões para a situação atual das bacias urbanas de Palmas – Agrupados, Detalhes e vazões específicas

As análises das vazões e coeficientes de escoamento consideraram o TR de 10 anos em função de ser o valor mais frequente nos estudos de macrodrenagem. A**Figura 2.3-VIIe a Figura 2.3-VIII**trazem as vazões de pico para um TR de 10 anos. As bacias dos córregos Taquaruçu, Água Fria e Brejo Comprido apresentam vazões bastante representativas (variando de 175 a 631 m³/s). Ribeirão Taquari, Taquaruçu 1, Machado e Taquari 1 pertencem a um grupo intermediário, com vazões máximas entre 41 e 100 m³/s e média de 69 m³/s. As demais bacias têm vazões abaixo de 40 m³/s.

De maneira geral, o comportamento das bacias é semelhante para os demais TRs, ou seja, as maiores vazões são para o Ribeirão Taquaruçu, Água Fria e Brejo Comprido. De forma intermediária estão as bacias dos rios Taquari, Taquari TQ1 e Córrego Machado. As demais bacias têm as menores vazões estimadas.

A bacia do córrego Brejo Comprido, mesmo tendo a metade da área de contribuição do Ribeirão Água Fria, gera atualmente vazões com a mesma magnitude por ser uma bacia bastante urbanizada, cujo CN é superior ao da bacia anterior.

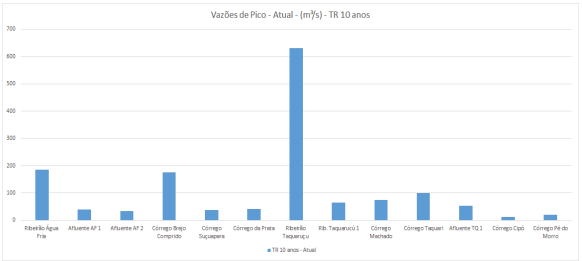


Figura 2.3-VII: Vazões de Pico – Situação Atual – Bacias Urbanas de Palmas – TR 10 anos (completo)

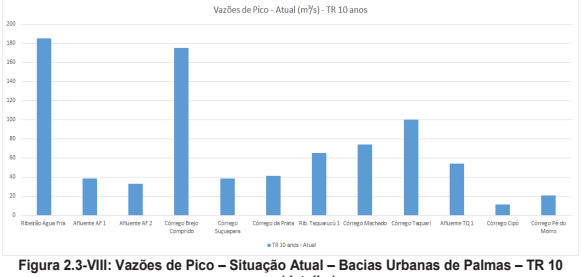


Figura 2.3-VIII: Vazões de Pico – Situação Atual – Bacias Urbanas de Palmas – TR 10 anos (detalhe)

Os valores de coeficiente de escoamento também mostraram as bacias com chuvas efetivas representativas, como o córrego Machado, Água Fria 1 – AF1 e Sussuapara, com valores de coeficiente de escoamento acima de 0,5. Já as bacias dos ribeirões Taquaruçú, Taquari, Taquari 1 e Água Fria tiveram os valores de C menores que 0,34 (conforme a **Tabela** 2.3-V **e Figura 2.3-IX**).

Tabela 2.3-V: Coeficiente de Escoamento – Situação Atual – Bacias Urbanas de Palmas – TR 10 anos (detalhe)

	Coeficiente de Escoamento - C					
Bacia	2	5	10	25	50	100
Ribeirão Água Fria	27,2	30,3	32,7	35,9	38,3	40,8
Afluente AF 1	49,6	52,6	54,8	57,7	59,7	61,8
Afluente AF 2	30,9	34,1	36,5	39,7	42,2	44,5
Córrego Brejo Comprido	36,1	39,3	41,7	44,9	47,2	49,6
Córrego Suçuapara	45,1	48,2	50,5	53,5	55,7	57,9
Córrego da Prata	37,4	40,6	43	46,1	48,5	50,8
Ribeirão Taquaruçu	26,4	29,5	31,9	35,1	37,5	39,9
Rib. Taquaruçú 1	33	36,2	38,6	41,8	44,2	46,6
Córrego Machado	57,4	60,2	62,2	64,8	66,6	68,4
Córrego Taquari	28,5	31,7	34,1	37,3	39,7	42,1
Afluente TQ 1	29,9	33,1	35,5	38,7	41,1	43,5
Córrego Cipó	369,1	42,2	44,6	47,7	50,1	52,3
Córrego Pé do Morro	38,2	41,3	44,7	46,9	49,2	51,5

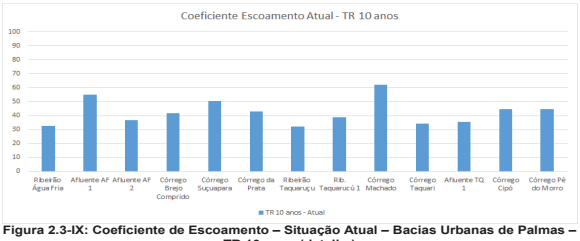


Figura 2.3-IX: Coeficiente de Escoamento – Situação Atual – Bacias Urbanas de Palmas – TR 10 anos (detalhe)

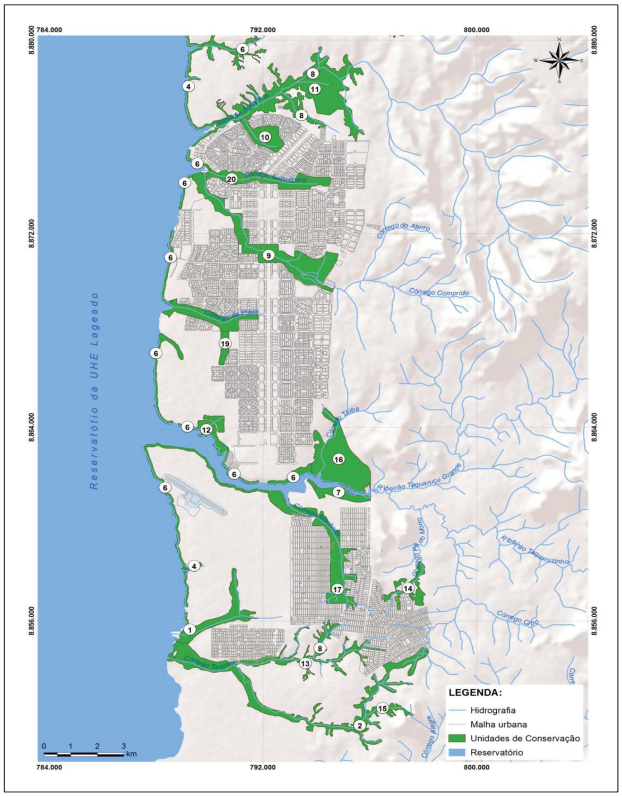
2.4 Área de Preservação Permanente do Município de Palmas

A **Figura 2.4-I** traz as áreas de preservação permanente do município de Palmas considerando-se as unidades de conservação e demais regiões a serem protegidas.

Tabela 2.4-Idescreve estas é apresentada a descrição destas unidades de conservação já constituídas e as demais propostas.

Tabela 2.4-I: Descrição das unidade de conservação de Palmas constituídas e propostas

nº	Nome da Unidade de Conservação	Área (ha)
1	Afluente do Taquarí	163,47
2	Área alagada	5,38
3	Área degradada	9,86
4	Área remanescente	12,73
5	AV -SO 133	28,06
6	Parque Linear	1669,54
7	Parque Linear do Taquaruçu	79,85
8	Represamento de água	31,52
9	Unidade de Conservação Brejo Comprido	448,81
10	Unidade de Conservação das ARNOS	111,34
11	Unidade de Conservação do Água Fria	613,34
12	Unidade de Conservação do Entorno do Lago	58,15
13	Unidade de Conservação do Santa Bárbara	178,21
14	Unidade de Conservação do Santa Fé	83,59
15	Unidade de Conservação do Taquarí	516,15
16	Unidade de Conservação do Tiúba	377,81
17	Unidade de Conservação Machado	310,08
18	Unidade de Conservação Prata	170,26
19	Unidade de Conservação Prata	38,54
20	Unidade de Conservação Sussuapara	192,03



Fonte: IMPUP – PMPA, 2013

Figura 2.4-I: Unidades de Conservação do município de Palmas

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

2.5 Situação Atual da Drenagem Urbana do Município de Palmas

Como a exemplo de outras cidades do Brasil, o crescimento do município de Palmas tem problemas recorrentes de infraestrutura local. Cresce a ocorrência e a frequência de inundações em áreas urbanas causadas pela expansão das cidades.

Conforme Tucci (1995), esse processo afeta os recursos hídricos da infraestrutura local, trazendo danos à qualidade da água superficial e subterrânea, além de interferência nos balanços hídricos.

Esta problemática é resultado da impermeabilização do solo, decorrente da urbanização acelerada, como também de obras de ocupação urbana que saturam o potencial de escoamento dos corpos hídricos urbanos.

Neste sentido, as enchentes, e numa escala menor os alagamentos, caracterizam-se como importantes impactos sobre a sociedade. No caso de Palmas esses impactos são decorrentes da urbanização. As inundações naturais da várzea ribeirinha não são preponderantes neste caso e ocorrem em menor escala.

Como exposto, os problemas diagnosticados para o município de Palmas dizem respeito ao fenômeno urbano. Os efeitos da impermeabilização do solo e a redução da infiltração pelos telhados, pátios e ruas pavimentadas aumentam o escoamento superficial e a cobertura de redes de drenagem eficientes.

Segundo Souza (2010), em Palmas, a rede de drenagem eminentemente superficial é gradativamente sobrecarregada pela expansão urbana, uma vez que os terrenos impermeabilizados dos imóveis construídos passam a lançar suas águas pluviais nas vias de circulação. O aumento do número de ruas e avenidas asfaltadas também amplia o escoamento superficial, confirmando a sobrecarga da rede de drenagem.

De maneira geral, conforme apontam diversos estudos acadêmicos sobre o tema na cidade de Palmas, além dos problemas citados pela Secretaria de Infraestrutura, são diversos os fatores que contribuem para a condição desordenada da drenagem urbana que envolve o município e que se traduz em diversos problemas. Podem-se citar os seguintes:

- deficiência ou inexistência de macro e de microdrenagem em avenidas e em algumas quadras;
- falta de manutenção sistemática do sistema de micro e macrodrenagem (como limpezas dos canais naturais e bocas-de-lobo);
- condições de descargas inadequadas de águas pluviais, causando erosão e assoreamento dos cursos d'água;
- lançamento de águas pluviais de imóveis edificados diretamente sobre vias públicas;
- falta de um plano diretor específico para a drenagem pluvial urbana;
- falta de pavimentação em algumas quadras causam sérios transtornos aos moradores e usuários do espaço urbano.

Contudo, entende-se que um sistema de drenagem urbana eficiente é aquele que promove o transporte das águas da chuva após a sua ocorrência, não causando transtorno ao funcionamento habitual da área urbana. Ou seja, a ocorrência de inundação ou alagamentos em menor escala na zona urbana presume a inexistência destas estruturas de drenagem ou ainda a inadequação das mesmas. Deve-se considerar ainda a falta de planejamento e gestão do uso do solo.

O **mapa do APÊNDICE 01** apresenta as principais bacias urbanas de drenagem que são estabelecidas pelos principais córregos e corpo receptores das águas pluviais da zona urbana do município de Palmas.

As bacias de drenagem da zona urbana são compostas pelos córregos descritos na **Tabela 2.5-I**:

Tabela 2.5-I: Córregos urbanos da região do município de Palmas

Região	Córrego/Ribeirão
Norte	Água Fria e Sussuapara,
Central	Brejo Comprido e Prata
Sul	Taquaruçu, Machado, Taquari, Cipó, Pé do Morro

A **Tabela 2.3-III** mostra a descrição da área de drenagem das bacias urbanas contribuintes a estes córregos e da área total da bacia. As bacias do córrego Sussuapara e do córrego da Prata possuem 100% de sua contribuição como área urbana. As demais possuem parcelas de drenagem fora da área urbana.

A principal bacia de drenagem que corta a zona urbana é a do córrego Taquaruçu que também serve como principal manancial da cidade atualmente. As condições de drenagem para esta bacia ainda são relativamente boas, uma vez que a sua capacidade de escoamento é bastante grande e sem episódios de extravasamento com chuvas intensas. Os principais problemas ocorrem em tributários pela margem esquerda do mesmo, como é o caso do córrego Machado que drena o loteamento Aureny, córrego Cipó que recebe as águas do loteamento Santa Fé e o córrego Pé do Morro que drena o loteamento Morada do Sol.

Os **APÊNDICES 02 e 03** apresentam respectivamente os levantamentos fotográficos das principais estruturas e drenagens da cidade de Palmas realizadas em agosto de 2007 (período seco) e janeiro de 2008 (período chuvoso) pela empresa Ecoplan Engenharia Ltda. Eles fazem parte da elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana de Palmas/TO que está em andamento.

Os registros fotográficos mostram as diversas interferências ocorridas em todos os cursos d'água, que já indicam, em alguns casos, sobrecarga da drenagem urbana sobre estes córregos.

O córrego Sussuapara, Brejo Comprido e da Prata têm pontos com ocorrência de erosão e assoreamento em estruturas de transposição destes canais (como bueiros) pela falta de proteção de margens; pontos inadequados de lançamento dos condutos da macrodrenagem e grandes volumes transportados durante chuvas intensas. Além disso, o Córrego Machado na região sul de Palmas tem diversos problemas de ocupação de áreas de risco às margens do curso d'água com supressão de APP e agravamento de erosão, ravinamento e assoreamento.

2.5.1 Rede de Drenagem Atual

De acordo com as informações disponibilizadas pela Secretaria de Infraestrutura do município de Palmas foram agrupadas as redes de drenagem estabelecidas em estudos e projetos de nível básico e executivo, integrando-se uma base cadastral unificada que apresenta:

- a cobertura do sistema de drenagem urbana em relação às quadras, parte do **APÊNDICE 04**;
- a rede de macrodrenagem existente do município localizada nos arruamentos e respectivos alinhamentos até o ponto de lançamento.

A **Tabela 2.5-II**traz as quadras atendidas pela drenagem urbana (micro e macrodrenagem), divididas por bacias de drenagem, as redes existentes em operação (com carga) e as redes implantadas, mas ainda sem carga em virtude da falta de macrodrenagem que possa interligar com a rede natural de escoamento, ou seja, com os canais fluviais urbanos citados.

Assim, segundo as informações registradas sobre a cobertura da rede de drenagem na cidade de Palmas, tem-se o seguinte:

- ✓ A região Norte e Central de Palmas possui a maior cobertura de rede drenagem do espaço urbano em virtude de sua grande densidade populacional, drenando para as bacias do córrego Água Fria, Sussuapara e Brejo Comprido;
- ✓ A bacia do córrego da Prata e Taquaruçu possui baixa cobertura de rede existente em operação atualmente. São algumas quadras esparsas e intercaladas que drenam na porção oeste e leste da região central para estes córregos. Tem-se rede de microdrenagem implantada em diversas quadras da porção leste e oeste, mas ainda sem carga em virtude da falta de macrodrenagem.
- ✓ Na região sul de Palmas, os bairros Aureny I, II e III possuem cobertura de rede de drenagem em praticamente toda a área da bacia do córrego Machado que drena para o Ribeirão Taquaruçu.
- ✓ Nas bacias dos córregos Cipó e Pé do Morro tem-se rede de drenagem implantada e em operação na região de cabeceira dos mesmos.
- ✓ Na bacia do rio Taquari não se tem drenagem implantada atualmente.

Tabela 2.5-II: Quadras com microdrenagem implantadas e em carga (em operação) no município de Palmas – Região Central e Norte

BACIA HIDROGRÁFICA	QUADRAS COM MICRODRENAGEM IMPLANTADA		QUADRAS COM MICRODRENAGEM EM CARGA (OPERANDO)		QUADRAS COM MACRODRENAGEM IMPLANTADA	
	NOVO	ANTIGO	NOVO	ANTIGO	NOVO	ANTIGO
CÓRREGO BREJO COMPRIDO	105 N	ARNO 12	105 N	ARNO 12	105 N	ARNO 12
	103 N	ACNO I/II	103 N	ACNO I/II	103 N	ACNO I/II
	106 S	ARSE 12	106 S	ARSE 12	106 S	ARSE 12
	108 S	ARSE 13	108 S	ARSE 13	108 S	ARSE 13
	110 S	ARSE 14	110 S	ARSE 14	110 S	ARSE 14
					204 S	ARSE 21
	206 S	ARSE 22	206 S	ARSE 22	206 S	ARSE 22
	208 S	ARSE 23	208 S	ARSE 23	208 S	ARSE 23
	210 S	ARSE 24	210 S	ARSE 24	210 S	ARSE 24
	306 S	ARSE 32	306 S	ARSE 32	306 S	ARSE 32
	308 S	ARSE 33	308 S	ARSE 33	308 S	ARSE 33
	404 S	ARSE 41	404 S	ARSE 41	404 S	ARSE 41
					504 S	ARSE 51
	604 S	ARSE 61	604 S	ARSE 61	604 S	ARSE 61
	606 S	ARSE 62	606 S	ARSE 62	606 S	ARSE 62
	104 S	ACSE I/II	104 S	ACSE I/II	104 S	ACSE I/II
	112 S	ASR SE 15	112 S	ASR SE 15	112 S	ASR SE 15
	612 S	ASR SE 65	612 S	ASR SE 65	612 S	ASR SE 65
	712 S	ASR SE	712 S	ASR SE	712 S	ASR SE

BACIA HIDROGRÁFICA	QUADRAS COM MICRODRENAGEM IMPLANTADA		QUADRAS COM MICRODRENAGEM EM CARGA (OPERANDO)		QUADRAS COM MACRODRENAGEM IMPLANTADA	
	NOVO	ANTIGO	NOVO	ANTIGO	NOVO	ANTIGO
		75		75		75
	102 S	ACSU SE 10	102 S	ACSU SE 10	102 S	ACSU SE 10
	202 S	ACSU SE 20	202 S	ACSU SE 20	202 S	ACSU SE 20
	402 S	ACSU SE 40	402 S	ACSU SE 40	402 S	ACSU SE 40
	404 S	ARSE 41	404 S	ARSE 41		
	205 S	ARSO 22	205 S	ARSO 22	205 S	ARSO 22
	207 S	ARSO 23	207 S	ARSO 23	207 S	ARSO 23
	303 S	ARSO 31	303 S	ARSO 31		
	305 S	ARSO 32	305 S	ARSO 32	305 S	ARSO 32
	403 S	ARSO 41	403 S	ARSO 41	403 S	ARSO 41
	405 S	ARSO 42	405 S	ARSO 42	405 S	ARSO 42
	ALC SO 14	ALC 111 S	ALC SO 14	ALC 111 S	ALC SO 14	ALC 111 S
	103 S	AC SO I/II	103 S	AC SO I/II	103 S	AC SO I/II
	101 S	ACSU SO 10	101 S	ACSU SO 10	101 S	ACSU SO 10
	201 S	ACSU SO 20	201 S	ACSU SO 20	201 S	ACSU SO 20

BACIA HIDROGRÁFICA	QUADRAS COM MICRODRENAGEM IMPLANTADA		QUADRAS COM MICRODRENAGEM EM CARGA (OPERANDO)		QUADRAS COM MACRODRENAGEM IMPLANTADA	
	NOVO	ANTIGO	NOVO	ANTIGO	NOVO	ANTIGO
CÓRREGO SUSSUAPARA					201 N	AA NO 20
					101 N	ACSU NO 10
					106 N	ARNE 12
					108 N	ARNE 13
					110 N	ARNE 14
					208 N	ARNE 24
					404 N	ARNE 51
					406 N	ARNE 53
	304 N	ARNE 41	304 N	ARNE 41		
	203 N	ARNO 21	203 N	ARNO 21	203 N	ARNO 21
	303 N	ARNO 31	303 N	ARNO 31	303 N	ARNO 31
	305 N	ARNO 32	305 N	ARNO 32	305 N	ARNO 32
	307 N	ARNO 33	307 N	ARNO 33	307 N	ARNO 33
	106 N	ARNE 12	106 N	ARNE 12		

BACIA HIDROGRÁFICA	QUADRAS COM MICRODRENAGEM IMPLANTADA		QUADRAS COM MICRODRENAGEM EM CARGA (OPERANDO)		QUADRAS COM MACRODRENAGEM IMPLANTADA	
	NOVO	ANTIGO	NOVO	ANTIGO	NOVO	ANTIGO
	208 N	ARNE 24	208 N	ARNE 24		
	404 N	ARNE 51	404 N	ARNE 51		
	406 N	ARNE 53	406 N	ARNE 53		
	506 N	ARNE 63	506 N	ARNE 63	506 N	ARNE 63
	212 N	ASR NE 25	212 N	ASR NE 25	212 N	ASR NE 25
	104 N	ACNE I/II	104 N	ACNE I/II	104 N	ACNE I/II
	102 N	ACSU NE 10	102 N	ACSU NE 10	102 N	ACSU NE 10
AFLUENTE ÁGUA FRIA 1	403 N	ARNO 41	403 N	ARNO 41	403 N	ARNO 41
	405 N	ARNO 42	405 N	ARNO 42	405 N	ARNO 42
	407 N	ARNO 43	407 N	ARNO 43	407 N	ARNO 43
	409 N	ARNO 44	409 N	ARNO 44	409 N	ARNO 44
	503 N	ARNO 61	503 N	ARNO 61	503 N	ARNO 61
	603 N	ARNO 71	603 N	ARNO 71	603 N	ARNO 71
	605 N	ARNO 72	605 N	ARNO 72	605 N	ARNO 72
	607 N	ARNO 73	607 N	ARNO 73	607 N	ARNO 73
AFLUENTE ÁGUA FRIA 2	504 N	ARNE 61	504 N	ARNE 61	504 N	ARNE 61
CÓRREGO DO PRATA					704 S	ARSE 71
					706 S	ARSE 72
	804 S	ARSE 81			804 S	ARSE 81
	806 S	ARSE 82			806 S	ARSE 82
	904 S	ARSE 91			904 S	ARSE 91
	906 S	ARSE 92			906 S	ARSE 92
	1004 S	ARSE 101			1004 S	ARSE 101
	1006 S	ARSE 102			1006 S	ARSE 102
	912 S	ASR SE 95	912 S	ASR SE 95	912 S	ASR SE 95
	1012 S	ASR SE 105	1012 S	ASR SE 105	1012 S	ASR SE 105
	505 S	ARSO 52				
	507 S	ARSO 53	507 S	ARSO 53	507 S	ARSO 53
	509 S	ARSO 54	509 S	ARSO 54	509 S	ARSO 54
	603 S	ARSO 61	603 S	ARSO 61	603 S	ARSO 61
	605 S	ARSO 62	605 S	ARSO 62	605 S	ARSO 62
	1005 S	ARSO 102	1005 S	ARSO 102	1005 S	ARSO 102
	1105 S	ARSO 112	1105 S	ARSO 112	1105 S	ARSO 112
AGUARUÇU	1104 S	ARSE			1104 S	ARSE 111

BACIA HIDROGRÁFICA	QUADRAS COM MICRODRENAGEM IMPLANTADA		QUADRAS COM MICRODRENAGEM EM CARGA (OPERANDO)		QUADRAS COM MACRODRENAGEM IMPLANTADA	
	NOVO	ANTIGO	NOVO	ANTIGO	NOVO	ANTIGO
		111				
	1106 S	ARSE 112			1106 S	ARSE 112
	1204 S	ARSE 121			1204 S	ARSE 121
	1206 S	ARSE 122	1206 S	ARSE 122	1206 S	ARSE 122
	1112 S	ASR SE 115	1112 S	ASR SE 115	1112 S	ASR SE 115
	1406 S	ARSE 142	1406 S	ARSE 142		
	1503 S	ARSO 151				
	1203 S	ARSO 121	1203 S	ARSO 121	1203 S	ARSO 121

Fonte: Secretaria de Infraestrutura – PMPA, 2013

2.5.1.1 Índices de cobertura por rede de drenagem

O Índice de Cobertura por Rede de drenagem (ICR) visa apresentar de forma global o atual estágio de atendimento do sistema. Trata-se de um indicador que considera em seu cálculo duas variáveis:

- A área onde existe rede de drenagem implantada e em carga. Considera-se para efeitos de cálculo que a estrutura do sistema de drenagem existente possua condições adequadas;
- Área urbanizada da bacia hidrográfica analisada. No cômputo das áreas urbanizadas foram desconsideradas as áreas verdes, pois elas não necessitam de estruturas de drenagem (considerando como estruturas elementos como bocal de lobo e galerias), além das áreas desocupadas que em tese não necessitam hoje de sistema de drenagem pluvial.

Para avaliação dos resultados, serão consideradas as seguintes premissas para os índices obtidos:

- ICR acima de 1,15: cobertura ideal com 15% de folga do sistema para o adequado espaçamento e planejamento de obras futuras de acordo com o crescimento da urbanização na bacia hidrográfica;
- ICR entre 1,00 e 1,15: nível em que se torna desejável a existência de obras e projetos em andamento afim de se evitar no curto prazo problemas decorrentes da falta de drenagem;
- ICR entre 0,75 e 1,00: neste intervalo é possível a existência de problemas no sistema de drenagem, o que implica a necessidade de serem adotadas medidas com efeito no curto prazo;
- ICR abaixo de 0,75: os locais com índice abaixo de 0,75 provavelmente apresentam episódios relacionados a problemas no sistema de drenagem. Neste intervalo, as ações mais críticas deverão ser adotadas de forma emergencial.

De acordo com os dados, os atuais índices de cobertura para as bacias hidrográficas urbanas existentes no município estão em sua totalidade abaixo dos patamares desejáveis, o que indica alguma deficiência no sistema do atendimento necessário (**Tabela 2.5-III**).

Tabela 2.5-III: ICR das bacias hidrográfica urbanas

BH	ICR (atual)
BH - Ribeirão Água Fria	0,79
BH - Córrego Sussuapara	0,79
BH - Córrego Brejo Comprido	0,87
BH - Córrego Prata	0,39
BH - Ribeirão Taquaruçu	0,49
BH - Córrego Machado	0,52
BH - Córrego Taquari	0,48
BH - Córrego Cipó	0,50
BH - Córrego Pé do Morro	0,10

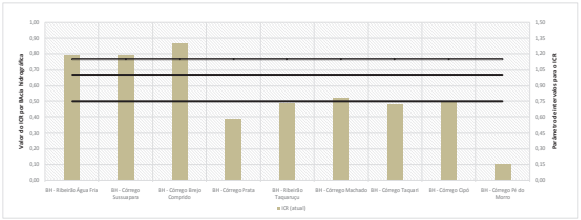


Figura 2.5-I: ICR das bacias hidrográfica urbanas

De acordo com os dados da **Tabela 2.5-III**, observa-se que a maior parte das bacias hidrográficas urbanas apresenta ICR menor que 0,75, o que pode indicar deficiência no atendimento pelo sistema de drenagem pluvial.

As bacias hidrográficas do ribeirão Água Fria, córrego Sussuapara e córrego Brejo Cumprido apresentam melhores condições em termos de cobertura, porém ainda em níveis que apontam a necessidade de planejamento.

Destaca-se que os índices apresentados são estimativas qualitativas sem, no entanto, considerarem a adequação das redes de drenagem existentes no que tange à manutenção e dimensionamento.

O objetivo do ICR é chamar a atenção para as áreas que possivelmente apresentam as condições mais precárias de cobertura pelo sistema. Estas áreas devem ser analisadas em conjunto com outros dados além de serem relacionadas aos fatores acima citados.

2.5.2 Pontos Críticos de Alagamentos

Conforme discutido anteriormente, a implantação da cidade de Palmas e o processo de urbanização que se desenvolveu desde 1990 até os dias atuais proporcionaram interferências antrópicas no meio urbano com grandes impactos na integridade ambiental dos recursos hídricos nas principais bacias de drenagem urbanas.

Atualmente, o processo de urbanização, com consequente impermeabilização do solo e redução de cobertura vegetal e zonas ripárias dos cursos d água, tem imputado algumas deficiências para a drenagem urbana.

Assim, pelo contexto que se aplica a Palmas, amplificado pelas condições de precipitações intensas durante o período úmido (novembro a março), ocorrem em diversas regiões da cidade pontos de alagamentos que causam interferências principalmente com o sistema viário e, em menor intensidade, inundações de ocupações em áreas sujeitas a estes fenômenos.

Diante das reduzidas informações sobre pontos de inundações ou alagamentos na cidade de Palmas, uma vez que o município não possui um sistema de registro destas ocorrências, de forma sistematizada e com detalhamentos de magnitudes de níveis d'água alcançados e intensidades de chuvas, para a determinação destes pontos críticos foram utilizadas as seguintes informações principais:

- Dados de Souza (2010), que fez um levantamento dos principais pontos usando notícias de jornais impressos e informações verbais prestadas por funcionários da Agência de Tráfego, Transporte e Mobilidade – ATTM3.
- Lopes & Souza (2012), que realizaram uma pesquisa dirigida à questão das inundações urbanas, identificando a distribuição dos pontos de inundações na malha urbana de Palmas no Plano Piloto (Zona Norte e Central)
- Informações da Secretaria de Infraestrutura – Superintendência de Obras Públicas sobre a validação dos pontos de alagamentos e pontos críticos a erosão, tanto na zona Norte e Central como no setor sul da cidade.

O **APÊNDICE 05** apresenta os principais pontos de alagamento da cidade de Palmas. Observa-se que de certa forma há um agrupamento de pontos críticos na região do Centro e Centro-Norte (bacia do rio da Prata e córrego Brejo Comprido). Tal agrupamento está relacionado ao maior adensamento urbano (com maior impermeabilização) e causa grandes transtornos por se tratar de área de circulação intensa, tanto de pedestres quanto de veículos. Especificamente é possível observar estes pontos na Av. Teotônio Segurado ou junto à mesma na região Centro-Norte e região Norte (SEDE).

Atualmente já estão sendo implantadas redes de macrodrenagem na LO-15 para a solução dos alagamentos nesta região, assim como serão iniciadas no próximo ano (2014-2015) obras para a solução de alagamentos na LO-19.

A **Tabela 2.5-IV**descreve os principais pontos de alagamento apresentados no **MAPA do APÊNDICE 05.**

Tabela 2.5-IV: Pontos Críticos de Alagamentos no município de Palmas/TO.

Região	Pontos Críticos de alagamento
Norte e Centro-Norte (SEDE)	Quadras (212N, 405N, 406N,504N e 506N) Av. Teotônio Segurado com a Av. LO-01 (junto ao Palácio Araguaia), LO- 09, LO-11, LO-21, LO-23, LO-25, LO-06A, LO-10 Av. Teotônio Segurado entre a LO13 e LO11 Av. LO-13 e LO11 com NS4 Av. LO-09 na Quadra 403 S Av. LO-13 na Quadra 605 S Av. LO01 com a NS-1 (junto ao Palácio Araguaia) Av. NS-01 com a LO06 Av. LO-10 com a NS-01 Av. LO-10 com a NS-03 Área Verde 403 N Av. NS-15 na Quadra 607N
Sul	Quadras (804S, 806S, 904S, 906S, 1004S, 1006S, 1104S, 1106S, 1204S, 1206S) Microdrenagem (508N, 408N,112S, 812S, 506N, 212N, 812N) Área Verde 112 e 109 – Setor Morada do Sol I e II Rua S-01 / P-03 e Av. Castro Alves na Quadra QI03 – Bairro Bela Vista Ruas S-01 / P-04 na Quadra QI23, P-04/P-05 na Quadra QI24, P-05/P06 na Quadra QI25 e P-06 na Quadra QI26 – no Setor Sul. Final da Rua 15 junto ao Ribeirão Taquaruçu Setor Taquaralto, 1007S, 405S, 506N e 212S.

Como citado, os alagamentos causam comprometimento da mobilidade urbana nestes pontos da área central da cidade e ainda são agravados pela grande circulação de veículos e pedestres. Como ocorrem elevados níveis d´água e grandes fluxos tem-se danos à pavimentação e ocorrência de forte ravinamento junto às quadras ainda desabitadas ou com pavimentos desprotegidos.

De acordo com os registros fotográficos de diversos pontos de alagamentos na cidade, percebe-se que a drenagem existente não é capaz de suportar a magnitude dos eventos causados pelas chuvas intensas que ocorrem com frequência na zona urbana de Palmas. Ainda, pela falta de cobertura de rede em diversas áreas, estas águas que escoam superficialmente percorrem grandes trechos até encontrar-se nos pontos mais baixos. Elas se acumulam em vias, canteiros, calçadas, formam uma grande massa de água na maioria das vezes junto às principais avenidas causando sérios transtornos.

Assim, um grande número de quadras nas zonas de cabeceiras das bacias de drenagem escoam no sentido leste-oeste da cidade, formando-se grandes lagoas de água pluvial retidas temporariamente em diversos entroncamentos de grandes avenida, como a Av. Teotônio Segurado. Isto ainda é mais crítico, pois a rede de microdrenagem passa em diversas quadras, entretanto, pela inexistência da rede de macrodrenagem, a mesma não está em carga e, portanto, passam a contribuir para um mesmo ponto, elevando-se os volumes acumulados.

A condição de chuvas intensas na cidade de Palmas é bastante crítica, com precipitações elevadas num curto período e alta frequência dos eventos, que somado a concepção de um sistema de drenagem (ainda parcial) sob a forma de afastamento rápido e contínuo das águas pluviais, os resultados são condições de redução do tempo de concentração e elevações de picos de vazões. Assim, o resultado é insatisfatório, mostrando-se pouco eficiente para a sustentabilidade do sistema.

Por outro lado, estas mesmas condições de grandes picos de vazões com grandes velocidades de escoamento, ou seja, grande energia, causam grandes impactos nos lançamentos nos cursos d água através de erosão de margens e leito, além de assoreamento em pontos no médio e final de curso, podendo inclusive haver a formação de grandes voçorocas pelo escoamento superficial.

Conjuntamente a esta problemática dos pontos de alagamentos, a situação pode ser ainda mais agravada pela contaminação da água de drenagem causada pelos lançamentos clandestino de esgotos não tratados e lançamento de resíduos sólidos nas estruturas de captação ou ainda nos canais de drenagem. Este problema, além de deteriorar as condições de funcionalidade da drenagem urbana, imputa condições de precariedade ao saneamento básico da infraestrutura local.

A **Figura 2.5-II** mostra inundações e alagamentos em pequena escala em diversos pontos da cidade de Palmas (SEDE e Região Sul).

Taquaralto - Setor Sul

Taquaralto - Setor Sul

Taquaralto - Setor Sul

Taquaralto - Setor Sul

Distrito de Taquaruçu

Distrito de Taquaruçu

Avenida Teotônio Segurado

Avenida Teotônio Segurado

Rotatória da Av. LO-19 com NS-04

Av. Teotônio Segurado –Trecho próximo à- Próximo Av. LO-13 Sul-Norte

Fonte: Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos – PMPA, 2013

Figura 2.5-II: Eventos de inundação e alagamentos

2.5.3 Zonas Críticas com Erosão e Assoreamento

Além dos impactos causados pela drenagem urbana ineficiente ou inexistente em pontos críticos de alagamentos, as consequências destas condições são problemas de erosão e assoreamento dos cursos d'água.

A falta das estruturas de drenagem urbana nos arruamentos pavimentados provocam alagamentos mais intensos nas avenidas principais da cidade. O resultado é um grande volume de água concentrado em alguns pontos. Ele escoa superficialmente, com grande energia, gera ravinamento com imensas cicatrizes pelos trajetos que percorre até chegar ao curso d água. Esta água danifica todo o pavimento, gera desestabilização de margens e taludes nestes locais, provocando assim a erosão e assoreamento nestes canais fluviais. Em vias não pavimentadas e sem drenagem, como o escoamento é basicamente superficial, a quantidade de material carreada é elevada, danificando os arruamentos e assoreando os córregos que recebem esta drenagem.

Mesmo nas quadras que possuem drenagem urbana os problemas não são diferentes. A presença de condutos da micro e macrodrenagem concentra e direciona o escoamento nestas redes, elevando a sua velocidade, os picos instantâneos de vazão e reduzindo o tempo de percurso. Os pontos de descarga nos cursos d´água que recebem estes volumes escoados sofrem os impactos da erosão. A desestabilização das margens e o assoreamento ao longo do canal são bastante pronunciados, agravando-se com a ocorrência dos eventos críticos recorrentes durante a época de chuvas na região, e quando toda a bacia de drenagem urbana passa a contribuir para um mesmo canal fluvial.

2.5.3.1 Parque Cesamar

Como abordado anteriormente, as feições urbanas ligadas a infraestrutura, como os cursos d água, vêm apresentando diversas intervenções antrópicas desde a implantação da cidade de Palmas até os dias atuais. Elas são causadas pelas ocupações ou pelo sistema viário e alteram a integridade ambiental destes recursos.

Um exemplo destas intervenções foi a inauguração do Parque Cesamar em março de 1998, em área às margens do córrego Brejo Comprido, afluente do Rio Tocantins. O parque possui 6 km de perímetro (OLIVEIRA, 1998), 156 hectares e está situado na área central de Palmas. Um dos objetivos principais de sua implantação foi proteger a bacia do Córrego Brejo Comprido.

Após o represamento do Brejo Comprido, um lago com volume d'água de aproximadamente 500.000 m³ foi criado. Sua barragem de 150 m de comprimento e altura de 12 m foi protegida por gabiões e colchão reno, sobre o qual a água verte em cascata, num anel de 30 m de comprimento, caindo em três piscinas, utilizadas para banho (OLIVEIRA, 1998). A jusante do lago, há 3 piscinas para uso recreacional. Cada piscina possui uma área de 1.400 m² e profundidades que variam de 50 centímetros a 1 metro.

A área do espelho d'água é de 15,45 hectares e profundidade média de 2 metros. Ao redor do lago foi construída uma pista de *cooper* com 2.695 metros de extensão e uma trilha para caminhada com 2.000 metros de extensão.

A **Figura 2.5-III** mostra uma vista do espelho d'água do lago e a **Figura 2.5-IV** exibe o vertedor e as piscinas a jusante do lago.

Figura 2.5-III: Espelho d'água do Lago Cesamar. Fonte: ECOPLAN, 2010

Figura 2.5-IV: Vertedor e Piscinas do Lago Cesamar. Fonte: ECOPLAN, 2010

O Lago Cesamar é formado por cinco afluentes cujo principal é o próprio córrego Brejo Comprido. Até a entrada do Lago, o Córrego Brejo Comprido possui extensão de 6.8 km. Ele cruza por baixo da Avenida NS-10 através de 3 galerias de 3 metros de largura e 3 metros de altura, totalizando uma área de 27 m². Estas galerias possuem aproximadamente 60 metros de extensão. Considerando uma declividade de 0,001 m/m nas galerias, a capacidade máxima de escoamento das mesmas é de 65 m³/s.

A **Figura 2.5-V**mostra a galeria em sua entrada e saída.

Fonte: ECOPLAN, 2010

Figura 2.5-V: Galeria de Travessia sob a NS-10 (Entrada e Saída)

Outro afluente que contribuiu para a formação do lago localiza-se na sua porção direita. Este pequeno córrego possui aproximadamente 1094 metros de extensão; sua bacia de contribuição e margens são bem preservadas. A estimativa da área de contribuição na entrada no lago é de aproximadamente 178 hectares. Em função da pista de caminhada construída ao redor do lago, este curso d'água é cortado por uma estrutura de 2 metros de altura em terra e pedras, com três tubos em concreto de 1,2 metros de diâmetro que permitem a fluxo de água para o lago. Considerando-se uma declividade de 0,001 m/m, a capacidade de escoamento desta travessia é de aproximadamente 3,6 m³/s. A **Figura 2.5-VI** mostra a entrada deste afluente no lago e a travessia sob a pista de *cooper*.

Fonte: ECOPLAN, 2010

Figura 2.5-VI: Galeria de Travessia do Afluente ao Lago, sob a pista de *cooper*

Tanto no parque como ao longo do canal do córrego Brejo Comprido na zona urbana de Palmas, seu canal encontra-se margeado por ocupações urbanas. Elas acarretaram a retirada de parte da cobertura vegetal, gerando problemas com relação à permeabilidade do solo, ao aumento de erosões e à presença de lixo e entulhos em suas vertentes. Ademais, existe a presença de efluentes não tratados, provenientes de ligações clandestinas. Sua área de deságue, que também drena as águas do córrego Sussuapara, encontra-se bastante degradada, seja pelos impactos pós-criação do reservatório UHE Lajeado, seja pelos impactos da própria urbanização.

Na área urbana, o referido córrego é circundado por diversas quadras, sobretudo de uso residencial, comercial e de prestação de serviços, que contribuem para a impermeabilização do solo e para a descaracterização de seu entorno. Além das ocupações das quadras, existe uma rodovia e quatro avenidas que possuem interferência com o córrego:

- a rodovia TO-050, construída em 1990;
- a avenida NS-10, construída recentemente a montante do Parque Cesamar;
- a avenida Teotônio Segurado, construída em 1993;
- a avenida LO-05, construída em 2000; e
- a avenida Juscelino Kubitschek, construída em 1993.

Com a construção de aterros pontes, este curso d água assim como os demais córregos da região Norte, Central e Sul, como o Sussuapara, da Prata, Machado e Taquari foram impactados. Os mais significativos referem-se ao desmatamento das margens de rios, desestabilização e desmoronamento de talvegues, assoreamentos e lançamento de resíduos sólidos nos leitos e margens.

Neste contexto, integridade ambiental do Córrego Comprido é preocupante para a sua condição natural. Segundo Araújo et.al. (2013), este córrego a jusante do parque Cesamar apresentou alterações significantes nas avaliações de integridade ambiental realizadas em 03 pontos do curso d'água.

Os demais canais fluviais urbanos também mostram evidências da problemática ligada a processos erosivos e assoreamento, tanto pelos mecanismos do escoamento superficial quando da inexistência da infraestrutura como pelas descargas com grande energia desta rede de drenagem nos cursos d´água.

2.5.4.1.1 Estudo de avaliação dos Processos Erosivos do Parque Cesamar

Para uma melhor caracterização da problemática sobre os processos erosivos e assoreamento, especificamente no caso do Parque Cesamar ocorreram dois episódios que demandaram a construção de estruturas em gabiões para conter a erosão neste ponto. Um deles é no próprio espelho do lago, a jusante da travessia em galeria com a NS-10, onde a erosão de taludes na Av. NS-10 ocasionou problemas de assoreamento. O outro local fica no ponto de lançamento da galeria pluvial na travessia com a LO-7, a jusante do lago, onde a estrutura de dissipação de energia não se mostrou eficiente, provocando a erosão do ponto depois da mesma.

A empresa Ecoplan Engenharia Ltda., que vem executando o PDDPA, realizou um estudo hidrológico e hidráulico de toda a bacia de drenagem até o ponto de jusante do lago para avaliar essas estruturas.

O diagnóstico realizou as avaliações de erosão no afluente Norte e o assoreamento na entrada do lago.

2.5.3.2 Erosão no Afluente Norte

O maior processo erosivo encontrado no parque localiza-se num afluente à direita do córrego Brejo Comprido, a jusante do Lago Cesamar. Este afluente inicia-se na saída de uma galeria de concreto com formato retangular de medidas 3 x 3 metros. Neste ponto, foi projetado e executado um canal em formato trapezoidal que deveria levar as águas até o córrego Brejo Comprido. Este canal foi executado lateralmente ao canal natural existente. Na transição entre a galeria e o canal iniciou-se um grande processo erosivo que fez com que o caminho da águas retornasse ao seu canal natural, aumentando ainda mais o transporte de sedimentos.

Para diminuir o processo erosivo, a Prefeitura Municipal de Palmas executou uma solução com pedregulhos e de gabiões, e o canal construído não foi utilizado. A Figura 2.5-VII ilustra a saída da galeria e o desvio para o canal natural. A Figura 2.5-VIII apresenta os pedregulhos e gabiões danificados e a continuidade do processo erosivo.

Fonte: ECOPLAN, 2010

Figura 2.5-VII: Saída da galeria e desvio para o canal natural

A solução atualmente adotada mostra-se paliativa e não está controlando a erosão de forma eficaz (Figura 2.5-VIII). As estruturas construídas no canal natural não são suficientes para dissipar a energia presente nas vazões escoadas nesse ponto da bacia. Portanto, foi diagnosticado o caráter paliativo da solução encontrada e a necessidade da adoção de outra solução para conter o processo erosivo nesse ponto da bacia.

Fonte: ECOPLAN, 2010

Figura 2.5-VIII: Pedregulhos no Canal Natural

2.5.3.3 Assoreamento do Lago

Outro ponto com problemas de erosão é a entrada do lago, logo após a travessia da NS-10.Nesse ponto foram executadas obras de dragagem e retificação na entrada do lago para aumentar as velocidades de entrada no lago e diminuir a deposição. A principal fonte de sedimentos nessa parte da bacia foi as obras da Rodovia TO-050 e da Av. NS-10, que foram concluídas em 2005. Atualmente ainda são identificados pequenos aportes de sedimentos ao lago por parte da NS-10, entretanto, os mesmos não são significativos.

A Figura 2.5-IX mostra a entrada do Lago, a galeria e a deposição de sedimentos no mesmo.

Fonte: ECOPLAN, 2010

Figura 2.5-IX: Entrada do Lago Cesamar

Segundo a Ecoplan, as alternativas de intervenções para o problema de erosão no canal a jusante do parque são as seguintes:

Manutenção Preventiva da Obra Atual: manutenção preventiva e periódica da atual solução adotada no canal natural com o uso de gabiões e enrocamentos para o controle da erosão. Trata-se da alternativa menos onerosa no curto prazo, apesar de haver risco de a erosão aumentar se esta manutenção não ocorrer de forma correta. Esta manutenção deverá ser periódica e o canal natural deverá ser permanentemente monitorado pela SEINF.

Obras de Proteção do Canal Natural: propõe-se a construção de estruturas de proteção ao canal natural, que deverão ser dimensionadas em concreto ou outro material que garanta a proteção dos taludes e fundo. Este canal deverá ser dimensionado hidraulicamente de forma a dissipar a energia excedente e controlar as velocidades máximas. Ele deverá ser complementado por estruturas de dissipação de energia dado os grandes desníveis entre a saída da galeria e o exutório desta drenagem no Lago do Parque Cesamar.

Divisão da Vazão entre o Canal Natural e o Canal Escavado: estabelece a divisão da vazão entre o canal natural e o canal escavado através da construção de uma estrutura em concreto. O princípio é deixar o fluxo de água seguir pelo canal natural para baixas vazões e, ao atingir determinada descarga líquida, o excedente ser direcionado para o canal escavado que a princípio foi dimensionado para controlar as velocidades e assim evitar erosão. Desta forma, o canal natural existente continuaria recebendo um aporte de água e sedimentos, mas tenderia a diminuir a erosão.

O**APÊNDICE 06** apresenta os desenhos esquemáticos das alternativas levantadas no estudo realizado.

Para o problema de assoreamento do lago, a alternativa proposta foi de monitoramento periódico do assoreamento e a execução de dragagens quando necessário.

Quanto à erosão do canal de jusante do parque foram apresentadas estas três alternativas para discussão com a Secretaria de Infraestrutura. A etapa seguinte será a escolha da solução a ser implantada, detalhamento, avaliação das interferências, custos e forma de implantação da solução escolhida.

2.5.4.1.2 Erosão e Assoreamento no Loteamento Aureny III – Bacia do córrego Machado

Dentre os diversos problemas generalizados da drenagem urbana no município de Palmas, deste a região norte até a central e sul do município, o Jardim Aureny (na região sul) vem apresentando impactos diversos em seu processo de urbanização.

Como a implantação do Jardim Aureny não foi precedida por estudos de planejamento/ambiental, ela não contou com o necessário conhecimento sobre as características de seu solo, geomorfologia e hidrogeologia local.

Esse loteamento é formado por tipologia bastante irregular, por diversos talvegues e grandes extensões com grandes declividades que comprovam graves problemas erosivos, danificando a infraestrutura existente.

A **Figura 2.5-X**mostra regiões que apresentam processos erosivos de antropização, com riscos à integridade do espaço e das ocupações.

São encostas/taludes sem proteção, sujeitos à instabilidade e que geram grandes transportes de sedimentos pelos cursos d'água locais.

Como o regime de precipitação é intenso por 150 dias (período chuvoso), há grande energia no carreamento de sedimentos pelos corpos hídricos, onde o córrego Machado (principal curso d'água) se encontra num processo de amplo assoreamento com a redução de sua cobertura ciliar.

Além disso, diversas nascentes dentro do loteamento, que formam os afluentes ao Córrego Machado, sofrem com a erosão e assoreamento, além do uso pela drenagem urbana com pontos de lançamento das vazões escoadas.

De forma geral são evidentes os impactos no Jardim Aureny III com riscos de desestabilização de algumas encostas, com processos erosivos nas vias e quadras do loteamento e no escoamento do córrego Machado e tributários.

Os cursos d'água internos ao loteamento são interceptados pelo sistema viário sem qualquer obra de arte para transposição com impactos a sua integridade. Algumas vias são deterioradas pela falta de drenagem.

Segundo estudos de Molfi (2009), foram sugeridas recomendações com o objetivo de minimizar os impactos na drenagem urbana provenientes da ocupação indevida de determinadas áreas na região do Jardim Aureny III.

Para as encostas, promover a execução de taludes com percentual de declividade recomendado pelas normas vigentes, com cobertura de gramíneas e drenados por canais de escoamento das águas pluviais. Além disso, sugere-se o uso de gabiões para contenção e arrimos, pois eles dispensam manutenção e estruturalmente são bastante confiáveis.

Com relação à questão de ocupação de áreas de risco assim como em quadras em terreno inapropriado à urbanização, deverá ser avaliada a desocupação, com recomposição da topológica e cobertura vegetal para garantir a estabilização. Esta ação deve ser estendida à área lindeira do córrego Machado.

O loteamento deverá ter o avanço de pavimentação com sarjetas e meios-fios para interromper os processos erosivos nele identificados. Além disso, é importante a implementação de bueiros celulares ou tubulares nos locais em que o sistema viário intercepta um corpo hídrico ou uma vertente natural das águas pluviais, inclusive com estruturas de engenharia para dissipar a energia das águas lançadas nos córregos locais.

Realização de desobstrução e desassoreamento nas vertentes naturais e nos contribuintes do córrego Machado, onde as suas margens, por uma faixa de 30 metros lineares, deverão ser garantidas a bem do interesse público e protegidas por cercas para permitir a recuperação natural da mata ciliar capaz de proteger os corpos hídricos da degradação.

Os pontos de descarga da drenagem pluvial nos corpos receptores deverão conter estruturas de proteção, como caixa desarenadora gradeada e escada dissipadora de energia das águas despejadas. Isso evitará o assoreamento por sedimentos carreados e impedirá o solapamento das margens do córrego e consequente erosão e assoreamento.

Por fim, recomenda-se que, em qualquer situação, a intervenção urbana deverá ser minuciosamente planejada de acordo com os preceitos da sustentabilidade e devidamente subsidiada pelos instrumentos de controle existentes.

Foto 1: Processo Erosivo - Lote

Foto 2: Processo Erosivo - Via

Foto 3: Ocupações em área de risco de desestabilização

Foto 4: Erosão em encosta

Foto 5: Assoreamento do Córrego Machado

Foto 6: Supressão de APP no córrego Machado

Fonte: MOLFI 2009

Figura 2.5-X: Registros fotográficos dos processos erosivos e assoreamento córrego Machado

2.5.4 Controle das Ações de Drenagem Urbana

O controle das ações de drenagem urbana são executados através da execução de medidas que podem ser estruturais e não-estruturais, sendo que as estruturais são divididas em convencionais e compensatórias.

2.5.4.1 Medidas Estruturais

As medidas de controle estruturais são aquelas essencialmente construtivas (obras de engenharia), projetadas para reduzir o risco de enchentes. Estas podem criar uma falsa sensação de proteção, resultando na ocupação de áreas vulneráveis, uma vez que tais obras não são calculadas para a maior chuva possível, o que seria inviável economicamente.

Pensando nisso e voltado o cuidado com o meio ambiente, as medidas estruturais passaram a ser fundamentais no manejo das águas pluviais e na drenagem urbana, sendo assim, dividida em medidas estruturais convencionais e medidas estruturais compensatórias.

2.5.4.1.1 Medidas Estruturais Convencionais

As medidas estruturais convencionais são geralmente obras de grande porte que tem como papel principal afastar as águas precipitadas e podem ser:

- Obras de microdrenagem:
- Galerias de águas pluviais;
- Obras de macrodrenagem:
- Canalização de córregos;
- Limpeza e desassoreamento de córregos;
- Diques de contenção;
- Readaptação de obras de galerias e de travessias;
- Bacias de retenção (piscinão)

2.5.4.1.2 Medidas Estruturais Compensatórias

As medidas de controle compensatórias são utilizadas como técnicas alternativas de drenagem pluvial para reduzir ou controlar os excedentes pluviais gerados pela impermeabilização, a poluição de origem pluvial, em diferentes escalas espaciais e, sempre que possível próximo às fontes geradoras (NASCIMENTO e HELLER, 2005), além é claro, de aumentar a recarga dos aquíferos subterrâneos. Estas são consideradas obras assim como as medidas estruturais.

A principal causa dos malefícios oriundos da urbanização está ligada a falta de um planejamento integrado de toda a infraestrutura urbana, tal como, transporte, saneamento, habitação entre outros, o que deveria ser feito sempre de forma antecessora ao crescimento de um centro urbano.

Como tentativa de mudar essa situação, a adoção de medidas compensatórias aliadas com as medidas estruturais convencionais nas áreas urbanizadas pode atuar satisfatoriamente na melhoria das condições de escoamento superficial.

Porém, a garantia do sucesso da aplicação dessas medidas não está simplesmente no bom dimensionamento e de uma construção correta, mas sim, na aceitação por parte da população. Dessa forma, quanto mais discretas forem as medidas, haverá uma maior aceitação e maiores quantidades implantadas.

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Dentre essas medidas podemos destacar:

- Poços, caixas e valas de infiltração;
- Reservatórios de armazenamento e reutilização;
- Pavimentos permeáveis;
- Bacias de detenção;
- Bacias de retenção;
- Áreas verdes:

2.5.4.2 Medidas Não-estruturais

As medidas não estruturais são aquelas de caráter extensivo, com ações abrangendo toda a bacia, ou de natureza institucionais, administrativas ou financeiras, adotadas individualmente ou em grupo, espontaneamente ou por força de legislação, destinadas a atenuar os deflúvios (vazões) ou adaptar os ocupantes das áreas potencialmente inundáveis a conviverem com a ocorrência periódica do fenômeno.

As medidas de controle não estruturais, como o próprio nome diz, não empregam uma obra física para o controle de inundações, utilizam-se principalmente de medidas institucionais, como planos diretores, legislações, educação da população, etc., fundamentalmente são constituídas por ações de controle do uso e ocupação do solo (nas várzeas e bacias). Ajudam a população a conviver melhor com as enchentes, muitas vezes diminuindo a vulnerabilidade das pessoas das áreas de risco aos inconvenientes das enchentes.

Para que haja sucesso na implantação das medidas não estruturais, a participação da população no processo é fundamental, principalmente com relação aos aspectos de ordem cultural que podem de alguma forma atrapalhar sua implantação ou serem alterados em decorrência da efetivação de tais medidas. Deve haver o comprometimento da população, assim como das instituições municipais para o sucesso das intervenções.

As medidas não-estruturais são fruto do planejamento urbano a médio e longo prazos, porém de menores custos e maiores efeitos, como exemplo pode-se citar:

- Regulamentação da ocupação e do uso do solo;
- Programas de informação e de educação ambiental;
- Sistema de prevenção e alarme de eventos de enchente.

Também podem ser classificadas em: emergencial, temporária e definitiva, como exemplos descritos a seguir.

Emergencial:

- Instalação de vedação ou elemento de proteção temporária ou permanente nas aberturas das estruturas;
- Sistema de previsão de cheias e plano de procedimentos de evacuação e apoio à população afetada.

Temporária:

- Criar e tornar o Manual de Drenagem um modelo dinâmico de como tratar a drenagem da bacia, para o qual foi definido;
- Regulamentação da área de inundação, delimitar por cercas, por obstáculos, se possível naturais, constante divulgação de alertas, avisos e fiscalização para não ocupação da área de risco, na comunidade, nas escolas e através da mídia local com aplicação de penas alternativas para infratores.

Definitiva:

- Estudos hidrológicos atualizados da bacia de contribuição e dos efeitos sofridos a jusante;
- Reserva de área para lazer e atividades compatíveis com os espaços abertos;
- Seguro inundação;
- Programa de manutenção e inspeção das estruturas à prova de inundação, juntamente com o acompanhamento da quantidade e qualidade da água drenada;
- Adequação das edificações ribeirinhas ao convívio de eventuais inundações e/ou alagamentos, como estruturas sobre pilotis;
- Regulamentação dos loteamentos e códigos de construção;
- Desocupação de construções existentes em áreas de inundação e realocação de possíveis ocupantes;
- Política de desenvolvimento adequada ao município, evitando prejuízos da inundação ou alagamento;
- Educação ambiental dinâmica e constante.

O conhecimento do meio físico, da extensão territorial do município e das bacias hidrográficas que o compõem, com informações georreferenciadas do que ocorre na superfície do solo e sub-solo são imprescindíveis ao planejamento das ações.

Boa parte destas informações é obtida através de mapeamentos e cartas já existentes e registros efetuados através de aerofotografias e imagens de satélites. Os dados ambientais mais importantes requerem séries históricas de observações.

A partir destas informações é que torna possível a elaboração dos grandes projetos de engenharia que proporcionarão a justa medida das obras de macrodrenagem e de prevenção contra enchentes.

2.5.5 Concepção de Projetos de Drenagem

O saneamento ambiental da rede de drenagem de águas pluviais e da rede hidrológica também é uma preocupação na qualidade de vida dos cidadãos do município de Palmas. Torna-se, portanto, importante a adoção de ações para que sejam preservadas as nascentes, rios, córregos e canais, do despejo in natura de esgotos sanitários e dejetos de toda natureza, o controle de erosão nos terrenos e o controle de inundações.

Com isto tornam-se objetivos básicos:

- Criar em seus cidadãos uma consciência de preservação dos recursos hídricos e naturais;
- Coibir o lançamento de águas servidas e esgotos sanitários, com ou em tratamento, na rede de galerias de águas pluviais, que deverão ter o destino adequado em rede apropriada a ser instalada;
- Promover a preservação e recuperação de nascentes;
- Promover a conservação da rede hidrológica, inclusive com a revegetação de mata ciliar;
- Promover o controle de assoreamento dos corpos d´água;
- Coibir a deposição de materiais ao longo dos corpos d´água, em especial os resíduos da construção civil, resíduos orgânicos e o lixo doméstico.

Em locais críticos, algumas medidas estruturais serão necessárias para o controle das inundações.

O conjunto de intervenções propostas constitui-se basicamente de um sistema para controle dos efeitos de alagamentos, que visa propiciar a melhoria da capacidade dos córregos, principalmente nos trechos que atravessam as áreas mais densamente urbanizadas da cidade.

Para a concepção de um projeto adequado de rede de galerias e efetuar o cálculo de todo o sistema de drenagem urbana, faz-se necessário o conhecimento de uma série de dados inerentes à área em estudo. Este material basicamente é constituído dos seguintes documentos:

- Planta da área a ser drenada na escala 1:500 ou 1:1000, com curvas de níveis desenhadas de 0,5 em 0,5 ou de 1,0 em 1,0 m;
- Mapa geral da bacia em escalas de 1:5000 ou 1:10000 ;
- Planta da área com indicações dos arruamentos existentes e projetados em escalas de 1:500 ou 1:1000;
- Secções transversais típicas e perfis longitudinais, bem como o tipo de pavimentação, das ruas e avenidas;
- Informações geotécnicas da área e do lençol freático;
- Locação dos pontos de lançamento final;
- Cadastramento de outros sistemas existentes;
- Curvas de intensidade/duração/frequência para chuvas na região;
- Utilização de medidas estruturais compensatórias no desenvolvimento dos projetos de drenagem urbana e manejo das águas pluviais;
- Estudos hidrológicos atualizados da bacia de contribuição e dos efeitos sofridos a jusante;
- Além outras informações pertinentes.

Em geral, a elaboração destes estudos envolve algumas etapas importantes, a saber: determinação dos limites da bacia; verificação das curvas de precipitação; identificação das possíveis pontos de lançamento final; desenvolvimento de esquemas alternativos; elaboração da previsão de custos do projeto; revisão dos dados básicos; opção por uma concepção de projeto; desenvolvimento dos cálculos definitivos; preenchimento das planilhas de cálculo; desenho do projeto definitivo (planta e detalhes); elaboração dos quantitativos para orçamento e os cronogramas; descrição dos memoriais e especificações do projeto.

Essa concepção deverá ser explorada e amplamente utilizada no programa de elaboração de estudos e projetos propostos para o município.

3 PROGNÓSTICO

3.1 Impactos da Urbanização nas condições hidrológicas das bacias

Os fatores hidrológicos diretamente afetados pela urbanização são o volume do escoamento superficial direto, os parâmetros de tempo do escoamento superficial e a vazão de pico das cheias. Esses efeitos hidrológicos são diretamente causados por alterações da cobertura do solo (com a impermeabilização), modificações hidrodinâmicas nos sistemas de drenagem e as ocupações de áreas de várzeas.

A urbanização de uma bacia altera a sua resposta às chuvas. Os efeitos mais preponderantes são as reduções da infiltração e o tempo de trânsito das águas, que resultam em picos de vazão muito maiores em relação às condições anteriores à citada urbanização. São clássicos os exemplos que relacionam o crescimento das vazões máximas de cheias com a área urbanizada da bacia e a área servida por obras de drenagem. Na **Figura 3.1-I** (Leopold, 1968 apud Tucci, 1997) mostra que os picos de cheia numa bacia urbanizada podem ser 6 vezes superiores ao pico da mesma bacia em condições naturais. Ou seja, haverá um acréscimo em torno de 6 vezes nos valores da vazão antes da urbanização, o que resulta em maiores complexidades na rede de drenagem, maiores diâmetros de escoamento e, portanto, maiores custos.

Cabe frisar que o volume do escoamento superficial direto é primordialmente determinado pela quantidade de água precipitada, características de infiltração do solo, chuva antecedente, tipo de cobertura vegetal, superfície impermeável e retenção superficial. Já o tempo de trânsito das águas (que determina os parâmetros de tempo do hidrograma do escoamento superficial direto) é função da declividade, rugosidade superficial do leito, comprimento de percurso e profundidade d'água do canal.

Portanto, os efeitos da urbanização na resposta hidrológica das bacias de drenagem devem ser analisados sob a ótica do volume do escoamento superficial direto e do tempo de trânsito das águas. Assim, a **Figura 3.1-I**e **Figura 3.1-II**apresentam o aumento da impermeabilização no solo pela urbanização e o aumento das vazões geradas e transportadas. Na

Tabela 3.1-Isão apresentados os impactos e efeitos das canalizações comparados à condição natural (leitos naturais).

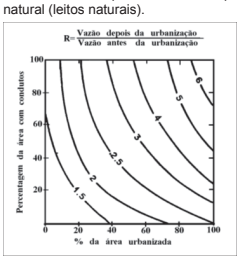


Figura 3.1-I: Relação de vazão pré e pós-urbanização

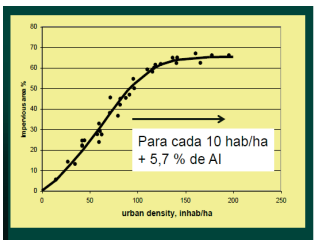


Figura 3.1-II: Relação entre impermeabilização e densidade populacional

Tabela 3.1-I: Impactos e Efeitos das Canalizações e Leitos Naturais

Canalizações	Leitos Naturais
Transferem os impactos para jusante	Ocupam as várzeas de inundação, regularizando naturalmente a vazão
Promovem erosão	Preservam a integridade das margens pela presença da mata ciliar
Descaracterizam o ambiente fluvial	Incorporam ao cenário urbano o elemento natural
São de eficiência questionável	Funcionam com eficácia drenando naturalmente a vazão pluvial
Eliminam a biota	Preservam a biota na sua integridade
Custam caro	São de baixo custo de manutenção
Contrariam a Lei Florestal(Lei 14.309, de 19-6-2002)	São amparados pela legislação
Aumentam a velocidade dos cursos d'água	Reduzem a velocidade do curso d'água pela manutenção dos meandros
Eliminam a mata ciliar	Favorecem a conservação da mata ciliar
Favorecem a ocupação de áreas de preservação permanente	Inibem a ocupação regular pela ausência de equipamentos urbanos

O diagnóstico permite realizar algumas considerações a respeito das condições atuais e tendenciais da drenagem urbana. Levando-se em conta que a magnitude do escoamento é bastante dependente do uso do solo, expresso pela taxa de impermeabilização, pode-se antever a vulnerabilidade do sistema de drenagem frente a este processo de ocupação que, dentre inúmeros problemas, gera condições favoráveis a alagamentos e inundações.

O desenvolvimento urbano altera a cobertura vegetal, provocando vários efeitos que modificam os componentes do ciclo hidrológico natural. Com a urbanização, a cobertura da bacia é alterada para pavimentos impermeáveis, e condutos para escoamento pluvial são introduzidos, gerando diversas alterações, como a redução de infiltração, redução do tempo de concentração antecipando picos de vazões, reduções do escoamento subterrâneo e redução da evapotranspiração.

Segundo Tucci, 1995, o impacto da urbanização é mais significativo para precipitações de maior frequência, em que o efeito da infiltração é mais importante. Como a rede pluvial está dimensionada para riscos pequenos, ocorrem alagamentos que funcionam como amortecedores, também observados nas condições naturais das bacias.

Assim, com o crescimento da cidade, é substancial o aumento da taxa de impermeabilização e área de cobertura com condutos, que geram problemas ambientais integrados tanto em quantidade como em qualidade. Somado a isto há ainda toda a desconexão e inoperância com relação à aplicação das políticas públicas adequadas para a solução das alterações desta nova configuração.

As enchentes e alagamentos são agravados pela ocupação indevida de determinadas regiões do Município, incluindo-se também a elevação do grau de assoreamento que leva a um compartilhamento de responsabilidades do setor público e dos munícipes. Desta forma, será necessária a avaliação de medidas, sejam elas urgentes ou de longo prazo, para reversão desta situação, respeitando-se a legislação ambiental vigente no tocante às zonas de risco e de preservação permanente.

Também é importante destacar que a falta de cadastro confiável que caracterize todo o sistema de drenagem, desde os canais e cursos d'água no perímetro urbano do município, causa inúmeros equívocos na identificação de todos os elementos e dispositivos da drenagem, além de sua presença como corpo hídrico sujeito a normas ambientais municipais, estaduais e federais quanto ao seu uso. Em contrapartida, grande parte da cidade atualmente possui em sua rede de drenagem junto aos seus limites, intervenções nos cursos naturais de água. Essas redes originam canais artificiais e elementos que atualmente fazem parte do sistema de drenagem, realizando uma função projetada para atender a uma demanda não planejada.

Outro problema tendencial da drenagem urbana causado pelo crescimento da população e pela urbanização é a crescente utilização dos recursos hídricos para a disposição indevida de resíduos sólidos e efluentes domésticos. Tais problemas possuem soluções não estruturais que passam por ações de educação ambiental. Essas ações devem ser frequentemente executadas com a população, conscientizando-as das corretas funções dos canais de drenagem e, sobretudo, de que a preservação da qualidade da água depende dessas ações ou da redução/eliminação de focos de contaminação urbana.

Também é possível identificar de maneira tendencial que a urbanização e o aumento das áreas cobertas por condutos hídricos causam problemas de interrupções e entupimentos em consequência da crescente quantidade de resíduos sólidos ou pela própria complexidade estrutural do sistema de drenagem, intensificando as cheias e alagamentos. Além disso, poderão ocorrer problemas de execução dos serviços de manutenção e limpeza dos canais, já que haverá capeamento superficial em parte da rede hídrica natural (no futuro tubulada), impossibilitando o seu acesso.

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

A seguir apresenta-se um resumo dos impactos previstos para a drenagem urbana, tendo-se em vista o cenário tendencial e as condições prognosticadas com a adoção de um cenário baseado em ações determinadas pelo PMSB.

Cenário Tendencial sem ações do PMSB

- Aumento da vazão máxima com transferência de impacto para jusante (pontos de alagamento).
- Aumento da ocupação de áreas de risco e APPs;
- Inexistência ou deficiência nos Programas de Educação Ambiental ;
- Falta de planejamento no setor de drenagem urbana;
- Ausência de cadastro de rede de drenagem;
- Indefinição de responsabilidades quanto à manutenção preventiva de canais de drenagem.
- Indefinição do modelo de uso do solo e taxa de impermeabilização (Plano Diretor de Drenagem Urbana);
- Demanda e necessidade de projetos e obras para o sistema de drenagem em caráter emergencial;
- Ocupação crescente e falta de fiscalização de novas obras;
- Utilização de técnicas de drenagem urbana convencional que geram picos de vazões para regiões de jusante;
- Aumento da erosão e assoreamento nos cursos d'água receptores da drenagem urbana .

Cenário Tendencial com ações do PMSB

- Redução da vazão máxima sem transferência de impacto para jusante (pontos de alagamento).
- Redução/eliminação da ocupação de áreas de risco e APPs;
- Implantação, acompanhamento e avaliação dos Programas de Educação Ambiental relacionados a Saneamento Básico;
- Implementação de guias básicos de drenagem urbana com diretrizes e critérios técnicos, além de boas práticas de engenharia;
- Elaboração de um cadastro de rede de drenagem (micro e macrodrenagem) integrado e associado a um banco de dados georreferenciado;
- Definição clara de agente ou unidade gestora da drenagem urbana com as devidas responsabilidades pela manutenção preventiva de canais de drenagem;
- Taxas de ocupação contempladas pelo Plano Diretor, com taxas máximas de impermeabilização do solo e formas sustentáveis de drenagem, sempre que couber;
- Planejamento e execução de projetos executivos de micro e macrodrenagem;
- Avanço da universalização de drenagem urbana no perímetro urbano do município;
- Elaboração, atendimento e fiscalização ao Plano Diretor de Drenagem Urbana;
- Redução da erosão e assoreamento nos cursos d'água receptores da drenagem urbana .

3.2 Análise preliminar dos incrementos de vazões máximas nas bacias urbanas de Palmas

A análise de prognósticos sobre a grande influência da drenagem urbana nas condições de urbanização da bacia de contribuição, onde as vazões geradas são incrementadas conforme a mudança de uso do solo, impermeabilização e de alteração no balanço hídrico da bacia (infiltração), contou com a avaliação das alterações dos CNs nas bacias e consequentes alterações nos hidrogramas, coeficientes de escoamento e finalmente nas precipitações efetivas das bacias estudadas. Os dados das bacias urbanas estão apresentados na **Tabela 3.2-I**, com as respectivas áreas urbanas e não urbanas previstas para o futuro.

Tabela 3.2-I: Dados de entrada para estimativa dos hidrogramas nas bacias urbanas de Palmas – Situação Futura

Bacia / Microbacia	Área Total (km²)	L total	L urbano	Declividade(m/m)	Bacia Urbana (km²)	Área Urbana	Área Não Urbana	AU%	ANU %
Ribeirão Água Fria	90,17	22,53	-	0,020	6,91	6,91	83,26	7,67	92,33
Afluente AF 1	-	-	1,98	0,018	3,64	3,45	0,38	90,00	10,00
Afluente AF 2	5,24	-	2,75	0,020	3,08	2,77	2,47	52,88	47,12
Córrego Suçuapara	12,79	4,40	-	0,027	10,99	10,99	1,80	85,92	14,08
Córrego Brejo Comprido	46,08	13,90	-	0,007	22,88	22,88	23,20	49,64	50,36
Córrego da Prata	24,31	3,73	-	0,005	24,31	21,88	2,43	90,00	10,00
Ribeirão Taquaruçu Grande	458,16	36,99	-	0,013	29,71	29,71	428,45	6,48	93,52
Taquaruçú 1	13,23	36,99	4,00	0,011	13,23	11,91	1,32	90,00	10,00
Córrego Machado	11,14	6,19	-	0,010	11,54	10,33	0,81	93,00	7,00
Córrego Taquari	35,72	12,10	-	0,015	8,08	8,08	27,64	22,62	77,38
Afluente TQ 1	15,96	-	6,40	0,008	8,08	7,27	8,69	45,56	54,44
Córrego Cipó	23,13	8,14	1,66	0,030	1,86	1,67	0,19	90,00	10,00
Córrego Pé do Morro	7,50	5,70	1,57	0,022	3,08	2,77	0,31	90,00	10,00

Desta forma, foram estimadas as vazões futuras para cada bacia urbana de Palmas levando-se em consideração a alteração tanto dos valores de CN como das áreas atualmente desocupadas na zona urbana que passarão a áreas urbanizadas.

Assim foram realizadas as seguintes alterações:

a) Para áreas urbanas, o valor de CN 85 foi alterado para 91 (valor máximo CN para solo tipo C) considerando-se um acréscimo na impermeabilização.
b) As áreas não urbanas passaram a ser consideradas como urbanizadas com o respectivo CN elevado de 62 para 91.
c) Nas áreas urbanas foram considerados 10% da área total urbana com padrão de cobertura diferente – não urbana, ou seja, haverá no máximo 90% de área de contribuição com padrão compatível com CN 91 (condições hidrológicas urbanas).
d) Nas áreas rurais e não urbanas, o CN permaneceu com o valor 62.

Assim os valores de CN futuros estão contidos na **Tabela 3.2-II** e **Figura 3.2-I**) e são comparados aos valores estimados para a situação atual. As bacias com maiores alterações para o futuro foram a do córrego da Prata e a do Taquaruçu 1. No grupo intermediário está o Afluente Água Fria- AF2, Sussuapara, Cipó, Pé do Morro e Afluente Taquari-TQ1. Para as demais, a alteração foi no máximo em torno de 10% sobre a situação atual.

No caso da bacia do córrego da Prata e Taquaruçu, atualmente há um grande percentual da área da bacia como não urbana (não ocupada), o que no futuro tende a alterar o seu uso (para uso urbano) com maiores percentuais de impermeabilização e, portanto, alterando o CN com repercussões nas vazões geradas e incremento do coeficiente de escoamento.

Tabela 3.2-II: Valores de CN médios futuros estimados para as bacias urbanas de Palmas

CN Médio			
Bacia	**CN Atual**	**CN Futuro**	**Variação**
Ribeirão Água Fria	**62,83**	**64,22**	**102,2**
Afluente AF 1	**76,86**	**85,2**	**110,9**
Afluente AF 2	65,45	77,37	118,2
Córrego Brejo Comprido	**68,85**	**76,4**	**111,0**
Córrego Suçuapara	74,33	86,94	117,0
Córrego da Prata	69,66	89,55	128,6
Ribeirão Taquaruçu	**62,24**	**64,03**	**102,9**
Rib. Taquaruçú 1	66,83	88,1	131,8
Córrego Machado	**81,07**	**88,9**	**109,7**
Córrego Taquari	**63,79**	**68,55**	**107,5**
Afluente TQ 1	64,72	75,34	116,4
Córrego Cipó	70,7	88,1	124,6
Córrego Pé do Morro	70,14	88,1	125,6

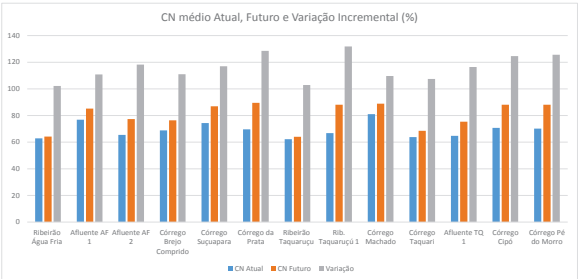


Figura 3.2-I: Valores de CN médios atuais e futuros estimados para as bacias urbanas de Palmas

A **Tabela** 3.2-III apresenta as vazões de pico estimadas para cada período de retorno (TR= 2,5,10,25,50 e 100 anos) e a **Figura 3.2-II** até**aFigura 3.2-VIII**trazemos hidrogramas das bacias urbanas de Palmas para os mesmos TRs. Para a análise comparativa com as estimativas da situação atual foi escolhido o TR de 10 anos que representa o período de recorrência frequente utilizado para a macrodrenagem. No caso da microdrenagem, utilizam-se TRs entre 2 e 5 anos.

Tabela 3.2-III: Vazões de pico estimadas para bacias urbanas de Palmas - condição futura

	Vazão Máxima (m³/s)					
Bacia	2	5	10	25	50	100
Ribeirão Água Fria	136,25	169,7	198,6	241,96	279,9	322,4
Afluente AF 1	39,34	44,82	49,34	55,85	61,2	66,96
Afluente AF 2	41,55	48,8	54,87	63,72	71,09	79,07
Córrego Brejo Comprido	177,74	209,31	235,77	274,45	306,7	341,71
Córrego Suçuapara	45,08	51,14	56,14	63,34	69,27	75,64
Córrego da Prata	85,98	96,9	105,9	118,79	129,4	140,8
Ribeirão Taquaruçu	476,4	590,9	690,9	843,5	974,48	1119,9
Rib. Taquaruçú 1	104,99	118,36	129,35	145,14	158,09	171,99
Córrego Machado	73,4	82,78	90,49	101,57	110,67	120,42
Córrego Taquari	89,6	108,98	125,5	149,96	170,61	193,24
Afluente TQ 1	63,1	74,44	83,97	97,89	109,51	122,13
Córrego Cipó	15,95	18	19,69	22,11	24,1	26,23
Córrego Pé do Morro	29,53	33,33	36,46	40,94	44,62	48,57

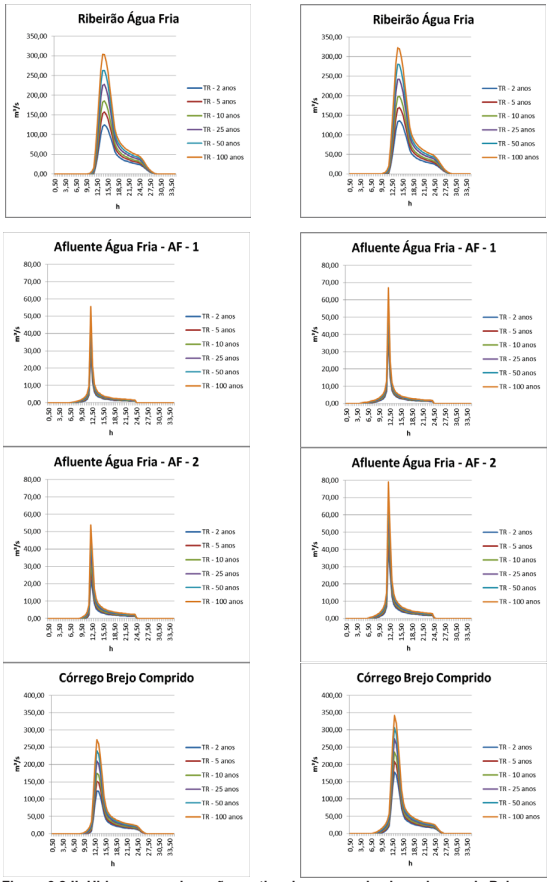
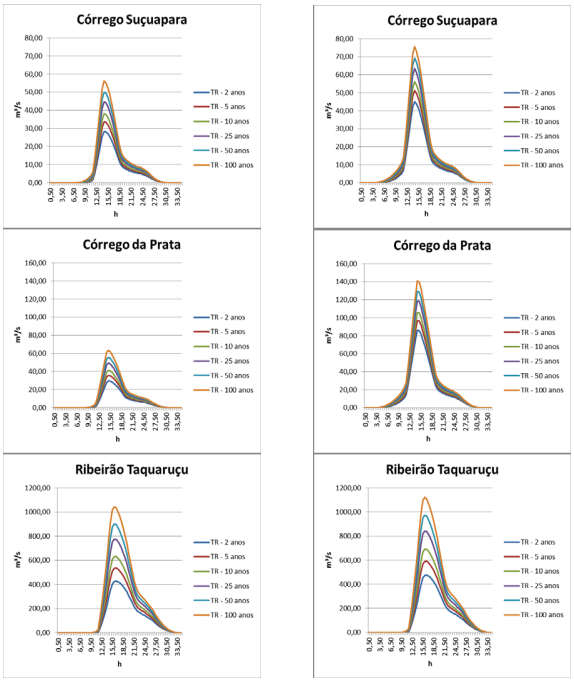


Figura 3.2-II: Hidrogramas de vazões estimadas para as bacias urbanas de Palmas – Condição Atual e Futura



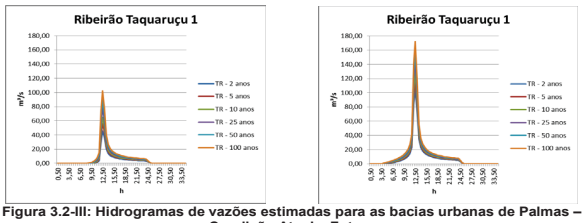
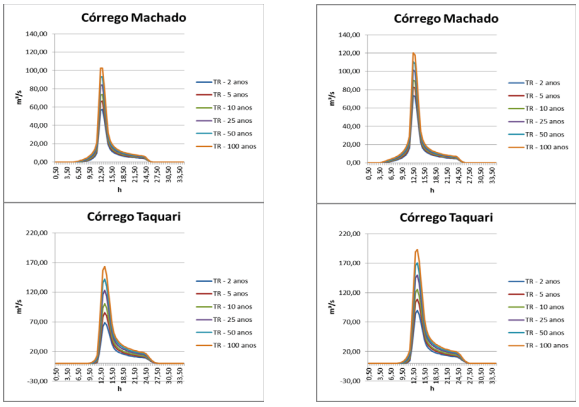


Figura 3.2-III: Hidrogramas de vazões estimadas para as bacias urbanas de Palmas – Condição Atual e Futura



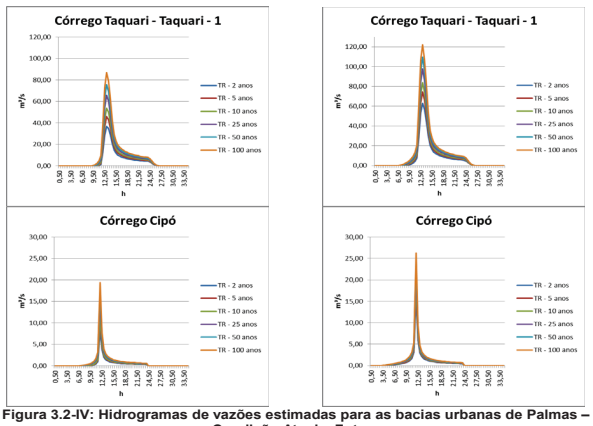


Figura 3.2-IV: Hidrogramas de vazões estimadas para as bacias urbanas de Palmas – Condição Atual e Futura

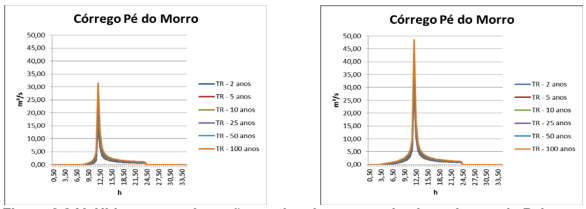
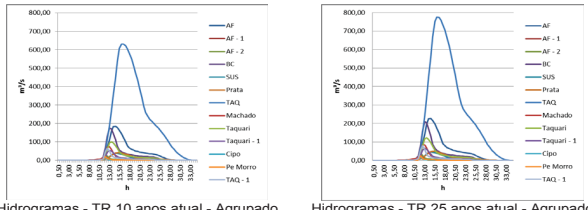
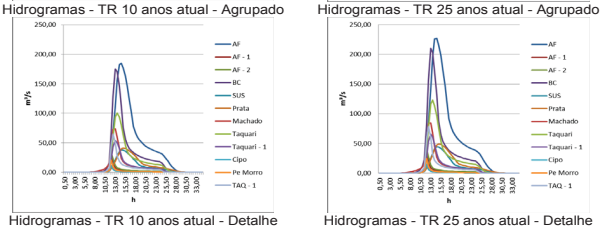


Figura 3.2-V: Hidrogramas de vazões estimadas para as bacias urbanas de Palmas – Condição Atual e Futura



Hidrogramas - TR 10 anos atual - Agrupado

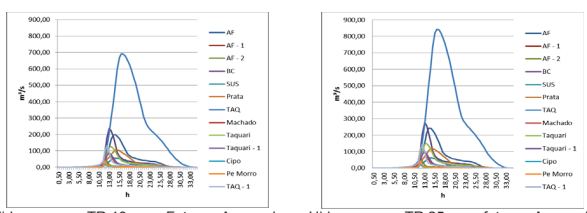
Hidrogramas - TR 25 anos atual - Agrupado



Hidrogramas - TR 10 anos atual - Detalhe

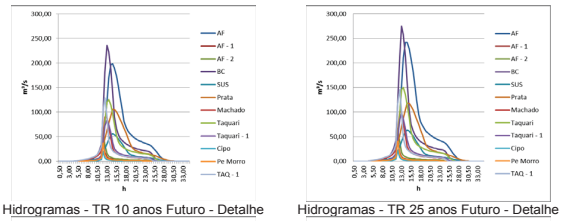
Hidrogramas - TR 25 anos atual - Detalhe

Figura 3.2-VI: Hidrogramas Agrupados de vazões estimadas para as bacias urbanas de Palmas – Condição Atual e Futura



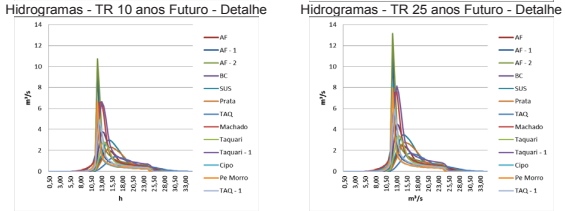
Hidrogramas - TR 10 anos Futuro - Agrupado

Hidrogramas - TR 25 anos futuro - Agrupado



Hidrogramas - TR 10 anos Futuro - Detalhe

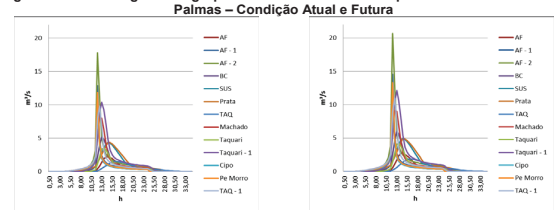
Hidrogramas - TR 25 anos Futuro - Detalhe



Hidrogramas vazões específicas TR 10 anos atual – Agrupado

Hidrogramas vazões específicas TR25 anos atual - Agrupado

Figura 3.2-VII: Hidrogramas Agrupados de vazões estimadas para as bacias urbanas de Palmas – Condição Atual e Futura



Hidrogramas vazões específicas TR 10 anos Futuro - Agrupado

Hidrogramas vazões específicas TR25 anos Futuro - Agrupado

Figura 3.2-VIII: Hidrogramas Agrupados de vazões estimadas para as bacias urbanas de Palmas – Condição Atual e Futura

Conforme as alterações de uso nas áreas urbanas, considerando o cenário de acréscimos de áreas urbanizadas (maior taxa de impermeabilização), as vazões futuras também se elevaram mostrando que os principais incrementos de vazões, quando comparadas com a situação atual, foram das bacias do córrego da Prata, Taquaruçu 1, afluente do Água Fria 2 – AF2, Afluente do córrego Taquari – TQ1, Pé do Morro e Cipó (com incrementos entre 50% (1,5 vezes) a 150 % (2,5 vezes) para TR de 10 anos –**Figura 3.2-IX**.

As vazões com TR de 02 anos para o córrego da Prata poderão ter um incremento de 190% (2,9 vezes). A **Figura 3.2-IX** e **Figura 3.2-X**apresentam os resultados das estimativas atuais e futuras, assim como a **Figura 3.2-XI**exibe o incremento das vazões futuras em relação às atuais.

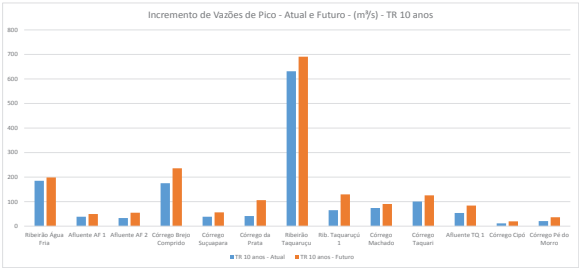


Figura 3.2-IX: Incremento de Vazões de pico estimadas – Atual e Futuro – TR 10 anos (completo)

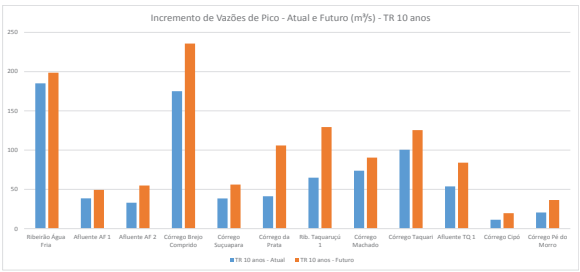


Figura 3.2-X: Incremento de Vazões de pico estimadas – Atual e Futuro – TR 10 anos (detalhe)

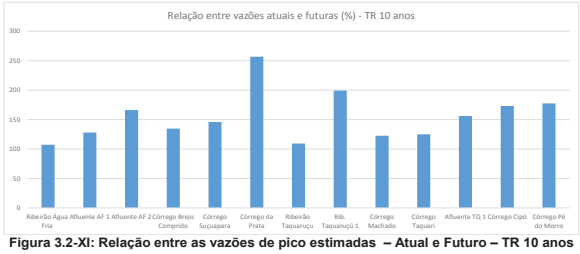


Figura 3.2-XI: Relação entre as vazões de pico estimadas – Atual e Futuro – TR 10 anos

A **Figura 3.2-XII** apresenta o incremento do coeficiente de escoamento nas bacias estudadas para TR de 10 anos. Os resultados mostram, que mantido o conceito de drenagem atual para o cenário futuro, os coeficientes de escoamento (C)das bacias serão maiores que 0,7. Este fato mostra condições preocupantes de impermeabilização e ocupação que geram vazões elevadas e necessitam de estruturas de drenagem cada vez maiores e mais eficientes.

Outro ponto importante diz respeito aos limites de escoamento pelos principais cursos d'água, das vazões estimadas para o cenário futuro, uma vez que com microdrenagem e macrodrenagem eficientes deslocando os volumes escoados para jusante haverá a concentração destes junto aos cursos d'água principais. Desta forma, o grande incremento dos picos de vazão estimados pelos hidrogramas apresentados mostra que haverá grande demanda da capacidade hidráulica destes cursos dá água, podendo-se prognosticar a médio e longo prazo o colapso dessas estruturas ou até seu desaparecimento com graves problemas de erosão e assoreamento.

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Atualmente em algumas bacias já há problemas desta natureza, portanto, deverão ser implementadas maiores proteções aos cursos d'água receptores dos lançamentos desses sistemas. Essa ação necessita de avaliação preliminar da capacidade hidráulica, seja para controle interno da bacia como para controle de jusante, com verificação de problemas de remansos, refluxos e extravasamento da calha.

As bacias com coeficientes de escoamento maiores que 0,7 foram a do córrego da Prata, Sussuapara, Machado, Taquaruçu 1, Cipó e Pé do Morro.

Com relação ao incremento dos coeficientes de escoamento (C), as bacias que mais se alteraram em relação às atuais foram a do córrego da Prata, Taquaruçu, Cipó e Pé do Morro, variando entre 160 a 188%. Os menores incrementos foram para as bacias dos córregos Taquaruçu, Taquari e Água Fria. A **Figura 3.2-XIII**traz as alterações do coeficiente de escoamento C para a situação atual e futura.

Quadro 3.2-I: Coeficientes de escoamento C estimados para bacias urbanas de Palmas - condição futura

Coeficiente de Escoamento - C						
Bacia	2	5	10	25	50	100
Ribeirão Água Fria	29,2	32,3	34,7	37,9	40,4	42,8
Afluente AF 1	65,6	68	69,8	72	73,6	75,1
Afluente AF 2	50,5	53,5	55,7	58,5	60,6	62,6
Córrego Brejo Comprido	48,7	51,8	54	56,9	59	61,1
Córrego Suçuapara	69,3	71,5	73,1	75,1	76,6	77,9
Córrego da Prata	74,9	76,8	78,2	79,9	81,1	82,2
Ribeirão Taquaruçu	28,9	32	34,5	37,7	40,1	42,5
Rib. Taquaruçú 1	71,7	73,8	75	77,2	78,6	79,8
Córrego Machado	73,6	75,6	77	78,8	80,1	81,3
Córrego Taquari	35,6	38,8	41,3	44,4	46,8	49,1
Afluente TQ 1	46,6	49,9	52,2	55,2	57,3	59,4
Córrego Cipó	71,7	73,8	75,3	77,2	78,6	79,87
Córrego Pé do Morro	71,7	73,8	75,3	77,2	78,6	79,8

Quadro 3.2-II: Precipitação Efetiva estimadas para bacias urbanas de Palmas - condição futura

Precipitação Efetiva (mm)						
Bacia	2	5	10	25	50	100
Ribeirão Água Fria	34,06	41,54	47,98	57,63	65,89	75,03
Afluente AF 1	76,67	87,43	96,8	109,36	120,12	131,75
Afluente AF 2	58,98	68,71	76,89	88,87	98,89	109,81
Córrego Brejo Comprido	56,93	66,52	74,6	86,42	96,33	107,14
Córrego Suçuapara	80,91	91,86	100,94	114,1	124,9	136,74
Córrego da Prata	87,5	98,7	107,96	121,34	132,99	144,31
Ribeirão Taquaruçu	33,74	41,18	47,59	57,2	65,43	74,6
Rib. Taquaruçú 1	83,8	94,87	104,04	117,3	128,26	140,09
Córrego Machado	86,1	97,16	106,38	119,72	130,7	142,62
Córrego Taquari	41,64	49,91	56,97	67,47	76,38	86,18
Afluente TQ 1	54,75	64,17	72,11	83,78	93,58	104,26
Córrego Cipó	83,8	94,87	104,04	117,3	128,26	140,09
Córrego Pé do Morro	83,8	94,87	104,04	117,3	128,26	140,09

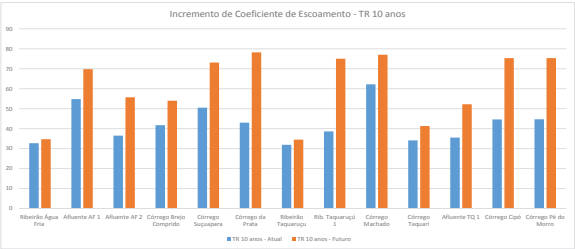


Figura 3.2-XII: Coeficiente de Escoamento C – Atual e Futuro – TR 10 anos

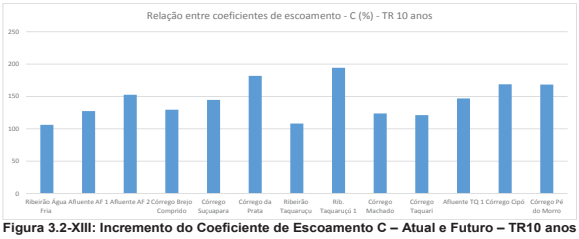


Figura 3.2-XIII: Incremento do Coeficiente de Escoamento C – Atual e Futuro – TR10 anos

O **APÊNDICE 07** apresenta a evolução do coeficiente de escoamento para um TR de 10 anos para a situação atual e futura.

3.3 Análise da evolução de cobertura pela rede de drenagem pluvial

A evolução da cobertura da rede de drenagem no município de Palmas está recebendo investimentos provenientes do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) segunda e terceira etapas.

As obras destinam-se à implantação de rede de microdrenagem e interligação das já existentes à macrodrenagem. Para tanto foram solicitadas verbas advindas dos PAC I e PAC II, as quais são exibidas em detalhe na **Tabela 3.3-I**.

Tabela 3.3-I: Obras solicitadas aos programas PAC I e PAC II

PAC 1-Programa Saneamento para Todos
MACRODRENAGEM DA AVENIDA LO-19
DRENAGEM DO SETOR JARDIM AURENY III
DRENAGEM DO SETOR JARDIM AURENY III EM ESTUDO
PAC 2 - ETAPA 1
DREANGEM DA QUADRA 307 SUL (ANTIGA ARSO 33)
DREANGEM DA QUADRA 309 SUL (ANTIGA ARSO 34)
DREANGEM DA QUADRA 407 SUL (ANTIGA ARSO 43)
PAC 2 - ETAPA 2 - Programa Pró-Transporte
DRENAGEM DA QUADRA 1003 SUL
DRENAGEM DA QUADRA 1103 SUL
DRENAGEM DA QUADRA 1304 SUL
DRENAGEM DA QUADRA 1306 SUL
ABERTURA DE CAIXAS COLETORAS DA QUADRA 207 SUL
ABERTURA DE CAIXAS COLETORAS DA QUADRA 406 NORTE
MACRODRENAGEM DA QUADRA 406 NORTE (NA AV. NS-06 ENTRE A ENTRADA DA Q. 506 N E O CÓRREGO SUSSUAPARA)
PAC 2 - ETAPA 3 - Programa Pró-Transporte
DRENAGEM DA QUADRA 408 NORTE (ANTIGA ARNE 54)
DRENAGEM DA QUADRA 812 SUL (ANTIGA ASR SE 85)
MACRODRENAGEM NA AVENIDA LO-05 (ENTRE A AV. NS-07 E AV. NS-05)
DRENAGEM DO SETOR BERTAVILLE
MACRODRENAGEM NA AVENIDA NS-10 (ENTRE A AV. LO-19 E AV. LO-21)
CONCLUSÃO DA DRENAGEM ATRAVÉS DE ABERTURA DAS CAIXAS COLETORAS, AGUELAS E TAMPÕES NAS QUADRAS 112 SUL (ASR SE 15), 506 NORTE (ARNE 63) E 212 NORTE (ARS NE 25)
DRENAGEM NO SETOR SANTA FÉ
DRENAGEM NOS SETORES MORADA DO SOL I e III
DRENAGEM NOSETOR DE TAQUARALTO (INDUSTRIAL)
DRENAGEM NA QUADRA 1007SUL (ANTIGA ARSO 103)
DRENAGEM NA QUADRA 212 SUL (ANTIGA ARS-SE 25)

Fonte: Secretaria de Infraestrutura – PMPA, 2013

A localização espacial das obras citadas na **Tabela 3.3-I**pode ser observada no mapa do **APÊNDICE 08**.

3.4 Análise do ICR a médio prazo

Com a implantação dos projetos anteriormente citados, haverá modificações no ICR para as bacias hidrográficas urbanas.

A Tabela 3.4-I **a Figura 3.4-I**apresentamapresntam a evolução dos valores de ICR para diferentes cenários hipotéticos.

Tabela 3.4-I: Evolução dos valores de ICR com aumento da urbanização

BH	ICR (atual)	ICR (intermediário)	ICR (aumento de 10% na urbanização)	ICR (aumento de 25% na urbanização)	ICR (aumento de 50% na urbanização)
BH - Ribeirão Água Fria	0,79	1,06	0,97	0,85	0,71
BH - Córrego Sussuapara	0,79	1,04	0,94	0,83	0,69
BH - Córrego Brejo Comprido	0,87	1,04	0,94	0,83	0,69
BH - Córrego Prata	0,99	1,50	1,37	1,20	1,00
BH - Ribeirão Taquaruçu	0,49	1,44	1,31	1,15	0,96
BH - Córrego Machado	0,92	0,80	0,63	0,55	0,46
BH - Córrego Taquari	0,48	0,80	0,73	0,64	0,53
BH - Córrego Cipó	0,90	0,79	0,72	0,64	0,53
BH - Córrego Pé do Morro	0,10	1,10	1,00	0,88	0,74

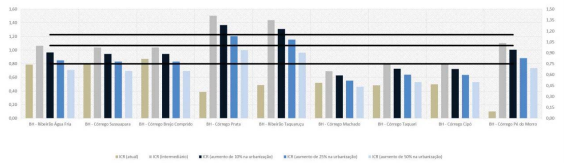


Figura 3.4-I: Evolução dos valores de ICR com aumento da urbanização

Para avaliação dos resultados, serão consideradas as seguintes premissas para os índices obtidos:

- ICR acima de 1,15: cobertura ideal com 15% de folga do sistema para o adequado espaçamento e planejamento de obras futuras de acordo com o crescimento da urbanização na bacia hidrográfica;
- ICR entre 1,00 e 1,15: nível em que se torna desejável a existência de obras e projetos em andamento a fim de se evitar-se no curto prazo problemas decorrentes da falta de drenagem;
- ICR entre 0,75 e 1,00: neste intervalo é possível a existência de problemas no sistema de drenagem, o que implica na necessidade de serem adotadas medidas com efeito no curto prazo;
- ICR abaixo de 0,75: os locais com índice abaixo de 0,75 provavelmente apresentam episódios relacionados a problemas no sistema de drenagem. Nesse intervalo, as ações mais críticas deverão ser adotadas de forma emergencial.

Os cenários a seguir avaliados, consideram que os projetos hoje em curso estejam completamente finalizados, o que amplicaráirá ampliar a cobertura do sistema em mais 21,16%, que somada às redes já implantadas totalizam uma cobertura de 51,93%, em termos de áreas, ao cenário atual.

A etapa em que os projetos em curso estarão terminados e em funcionamento (ou seja em carga) será aqui denominada "cenário intermediário", visto que o cenário futuro idealiza a cobertura integral pelo sistema de drenagem.

O **APÊNDICE 09** apresenta a configuração da cobertura por sistema de drenagem, quando finalizados os projetos atualmente em andamento.

3.4.1.1 Cenário Intermediário

O primeiro cenário avaliado, chamado de cenário intermediário, apresenta os valores de ICR por bacia hidrográfica urbana considerando a realização de todos os projetos hoje em curso.

A análise deste cenário considerou que não houve modificação na área urbanizada da cidade, já que a maior parte desta obras serão finalizadas no curto prazo.Portanto, este é um parâmetro realista.

Observa-se que apesar das obras realizadas, a bacia hidrográfica do Corrego Machado é aquela que apresenta situação crítica em relação às demais. Isto se deve ao elevado grau de urbanização e à presença de nichos não contemplados por projetos do sistema de drenagem.

Além dessa, as bacias hidrográficas dos córregos Taquari e Cipó apresentam ICR ainda abaixo do desejável, apesar das obras desenvolvidas por meio do programa PAC 2. Isto significa, em tese, que não foram planejadas obras suficientes para o atendimento global da área urbanizada nessa localidade.

3.4.1.2 Cenário com aumento de 10% da área urbanizada

Este cenário serviu para a realização de simulação de crescimento de 10% da área urbanizada como forma de avaliar o efeito das obras concretizadas no sistema.

Observa-se que as bacias hidrográficas do córrego Machado, Taquari e Cipó apresentam ICR em nível crítico (abaixo de 0,75).

As bacias hidrográficas dos ribeirões Água Fria, Córrego Sussuapara e Córrego Brejo Cumprido, pelo ICR neste cenário, classificam-se em nível de alerta (entre 0,75 e 1,00). Isto pode denotar que as obras realizadas foram adequadas para a solução de problemas emergenciais sem, no entanto, visar horizontes de projeto maiores.

Já as bacias hidrográficas dos córregos Pé do Morro, Prata e ribeirão Taquaruçu apresentam índices menos preocupantes (acima de 1,00) em função principalmente da ainda significativa baixa urbanização da área total da bacia.

3.4.1.3 Cenário com aumento de 25% da área urbanizada

Neste cenário foi realizada a simulação de crescimento de 25% da área urbanizada.

Incluem-se nesse cenário as bacias hidrográficas do córrego da Prata e do ribeirão Taquaruçu (que apresentam ICR em níveis acima de 1,15), as demais possuem índices de alerta ou críticos.

3.4.1.4 Cenário com aumento de 50% da área urbanizada

Neste cenário foi realizada a simulação de crescimento de 50% da área urbanizada.

Apesar de ser clara a idéia de que neste cenário a probabilidade de eventos decorrentes da falta de drenagem será inevitável, a simulação visa definir o grau de criticidade para cada uma das bacias.

Observa-se que as bacias hidrográficas do córrego da Prata e ribeirão Taquaruçu aparentemente receberam obras de certa relevância porque seu ICR neste cenário está próximo da equidade.

As demais bacias apresentam valores críticos de ICR (abaixo de 0,75) com maior probabilidade de ocorrência de problemas na drenagem pluvial.

As abordagens realizadas buscam simular de forma qualitativa os efeitos do crescimento das áreas urbanizadas e sua concequência frente à cobertura de rede até então projetada.

A julgar pelos resultados obtidoss, o cenário com 50% de aumento na urbanização requer um planejamento a longo prazo para o sistema de drenagem. Haverá também a necessidade de acompanhamento dos índices descritos para prevenir eventos extremos e assim garantir a adoção de medidadas em prazos razoáveis.

Vale ressaltar que esta análise por si só não descreve integralmente todos os problemas de possível ocorrência num sistema, pois é preciso também considerar outros fatores, como a qualidade de manutenção executada nas estruturas, dimensionamento aplicado e conexão entre os dispositivos de drenagem.

Além desses, observa-se que as medidas compensatórias aplicadas no sistema de drenagem, tais como bacias de retenção/detenção, sistemas de biorretenção, bacias de infiltração, paviemntos permeáveis, entre outros, devem ter seus efeitos adequadamente quantificados e assim considerados, de forma ponderada, como parâmetros de entrada para o cálculo do ICR.

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

4 OBJETIVOS E METAS

4.1 Objetivos

O Plano Municipal de Drenagem Pluvial deve ser concebido com foco na qualidade de vida da população e na qualidade do meio ambiente municipal. O plano tem o objetivo de nortear os mecanismos de gestão da infraestrutura urbana relacionados com o escoamento das águas pluviais e dos cursos d´água na área urbana da cidade. Ele possui, como principal premissa, a **minimização dos riscos e prejuízos humanos, materiais e ambientais de inundações e de eventos hidrológicos extremos.**

Esse plano engloba uma série de aspectos, dentre os quais se podem destacar:

- *Universalização do acesso aos serviços de drenagem urbana, de forma progressiva a toda área urbanizada do município, controlando as inundações;*
- *Qualidade e eficiência das obras implantadas para o controle da drenagem urbana além da sua operação;*
- *Utilização de tecnologias apropriadas para garantia da qualidade de operação da rede de drenagem de forma eficiente minimizando os impactos causados pelo controle da águas excedentes provenientes das precipitações;*
- *Utilização de técnicas e métodos compatíveis com as peculiaridades locais.*

4.2 Metas

As metas estabelecidas nesse plano dizem respeito a:

- ***Universalização do acesso*** à estrutura de drenagem urbana com cobertura e qualidade satisfatória, abrangendo-se a área urbanizada do município, tendo o seu caráter gradual e progressivo;
- ***Sustentabilidade ambiental*** da prestação dos serviços (implantação e operação do sistema), que implica, dentre outras coisas, a proteção **dos recursos hídricos** (redução de ocupação da faixa de APP e redução de assoreamento e erosão de margens) **e sua conservação** (redução de resíduos sólidos transportados e de lançamento clandestino de esgoto sanitário não tratado de forma combinada à da água pluvial);
- ***Qualidade, regularidade e eficiência*** da prestação dos serviços, que inclui, sem se limitar, ao total atendimento do sistema de drenagem às vazões requeridas, qualidade das águas pluviais; a eficácia da manutenção preventiva e corretiva no sistema de drenagem urbana, eficiência no atendimento às ocorrências e reclamações; a eficiência e polidez no atendimento público.

A seguir serão comentadas especificamente cada uma das metas, a saber:

- Cobertura de Rede de Drenagem Urbana;
- Redução de pontos de alagamentos;
- Preservação das áreas de preservação permanente (APP);
- Redução dos pontos de erosão e assoreamento provenientes da drenagem urbana;
- Atendimento das normativas legais.

4.2.1 Meta de Cobertura de Rede de Drenagem Urbana

4.2.1.1 Considerações Técnicas

A rede de drenagem urbana é o sistema responsável pelo afastamento das águas pluviais no intuito de serem evitados eventos com impactos negativos, como inundações, erosão e sedimentação nos cursos d'água.

Neste sentido, as estruturas adotadas são organizadas sob duas nomenclaturas:

- A microdrenagem que trata dos aspectos de drenagem urbana em microescala, ou seja, a drenagem através do pavimento das ruas, das sarjetas, das guias, das galerias de águas pluviais, e dos pequenos canais; e
- A macrodrenagem que diz respeito à condução final das águas captadas pela microdrenagem, em uma região urbana, corresponde à rede de drenagem natural preexistente nos terrenos antes da ocupação, englobando os canais naturais, como riachos e rios. Todavia, à medida que aumentam a urbanização e as obras de microdrenagem, aumenta a vazão que é conduzida aos elementos de macrodrenagem, seja por aumento da impermeabilização e/ou pela redução dos tempos de concentração. Dessa forma, a configuração natural desses canais pode requerer intervenção para ampliação ou manutenção.

4.2.1.2 Índice correlacionado à meta: índice de cobertura por rede de drenagem - ICR

ICR = Área coberta por sistema de drenagem existente/ Área total urbanizada

Onde:

- A área coberta por sistema de drenagem existente considera que o mesmo esteja operando de forma plena, incluindo a coleta, transporte e lançamento final das águas pluviais. Também considera-se que a estrutura do sistema de drenagem existente possua condições adequadas de funcionamento, desconsiderando problemas de manutenção e dimensionamento;
- Área urbanizada da bacia hidrográfica analisada. No cômputo das áreas urbanizadas devem ser desconsideradas as áreas verdes, pois elas não necessitam de estruturas de drenagem (considerando como estruturas elementos como bocas de lobo e galerias), além das áreas desocupadas que em tese não necessitam de sistema de drenagem pluvial até que ocorra sua ocupação.

Este indicador deve ser monitorado pela Prefeitura. O acompanhamento dos projetos em execução e a evolução da ocupação de áreas que assim irão contribuir para o aumento de áreas urbanizadas. O monitoramento deste indicador fornecerá aos gestores do sistema de drenagem a situação em termos de cobertura para cada uma das bacias hidrográficas urbanas, auxiliando, desta forma, o planejamento e priorização de novos projetos.

A meta a ser adotada para a manutenção do ICR para cada bacia é destacada a seguir, sendo o prazo contado a partir do ano da data de publicação do PMSB.

- ICR igual a pelo menos 1,00 para as bacias hidrográficas em até 5 (cinco) anos;
- ICR igual a pelo menos 1,15 para as bacias hidrográficas em até 10 (dez anos) mantendo este índice até o horizonte do PMSB.

Assim, em 10 anos, o patamar de 1,15 para o ICR seria atingido em todas as bacias hidrográficas urbanas, garantindo tempo para o adequado planejamento de novos projetos nas áreas prioritárias. Ressalta-se a importância no acompanhamento do desenvolvimento da urbanização como forma de serem previstos cenários que apontem a evolução do ICR para cada uma das bacias.

4.2.2 Meta de Redução dos Pontos de Alagamentos

4.2.2.1 Considerações Técnicas

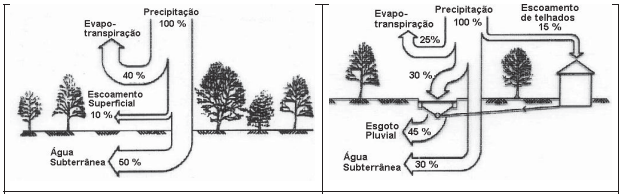
A impermeabilização do solo e a construção da rede de condutos pluviais aumentam a frequência e magnitude das enchentes.

O desenvolvimento urbano pode também produzir obstruções ao escoamento de aterros, pontes, drenagens inadequadas, obstruções ao escoamento junto a condutos e assoreamento.

Em geral, à medida que a cidade se urbaniza ocorrem os seguintes impactos:

- Aumento das vazões máximas e da sua frequência devido ao aumento da capacidade de escoamento através de condutos e canais e impermeabilização das superfícies (**Figura 4.2-II);**
- Aumento da produção de sedimentos devido à falta de proteção das superfícies e à produção de resíduos sólidos (lixo).
- A deterioração da qualidade da água superficial e subterrânea devido à lavagem das ruas, ao transporte de material sólido e às ligações clandestinas de esgoto cloacal e pluvial.
- Devido à forma não planejada de implantação da infraestrutura urbana, tais como: (a) pontes e taludes de estradas que obstruem o escoamento; (b) redução de seção do escoamento por aterros de pontes e para construções em geral; (c) deposição e obstrução de rios, canais e condutos por lixos e sedimentos; (d) projetos e obras de drenagem inadequadas, com diâmetros que diminuem para jusante, drenagem sem esgotamento, entre outros.
- Redução da infiltração no solo, onde o volume que deixa de infiltrar fica na superfície, aumentando o escoamento superficial. Os condutos pluviais aumentam a velocidade do escoamento superficial, reduzindo o tempo de deslocamento. As vazões máximas também aumentam, antecipando seus picos no tempo (**Figura 4.2-I e Figura 4.2-II**).

  Com a redução da infiltração, o aquífero tende a diminuir o nível do lençol freático por falta de alimentação (principalmente quando a área urbana é muito extensa), reduzindo o escoamento subterrâneo.
- Devido à substituição da cobertura natural por áreas impermeáveis ocorre uma redução da evapotranspiração, já que a superfície urbana não retém água como a cobertura vegetal e não permite a evapotranspiração como ocorre pelas folhagens e do solo.



a- cenário de sem urbanização | b - cenário urbanizado

Figura 4.2-I: Balanço hídrico numa bacia urbana (OECD, 1986)

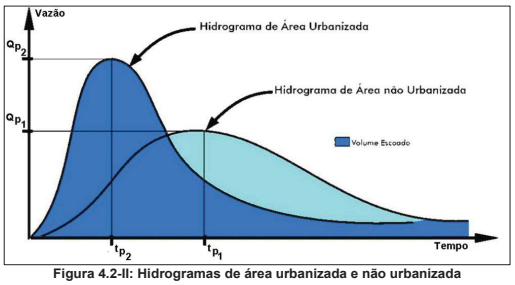


Figura 4.2-II: Hidrogramas de área urbanizada e não urbanizada

De maneira geral, os pontos de alagamentos da cidade de Palmas são resultados de inundação pela urbanização. Eles são agravados ainda pela grande intensidade de chuvas concentradas em 150 dias no ano e pelas condições da forma desorganizada como a infraestrutura é implantada. As quadras possuem microdrenagem, mas, pela falta de cobertura de macrodrenagem, escoam superficialmente por grandes extensões, acumulando um grande volume de água nas rótulas das grandes avenidas.

Em Palmas, o controle do impacto da urbanização com grandes incrementos de vazões nos sistemas de drenagem atualmente vem sendo feito através de rede de condutos com o aumento de seções conforme a magnitude dessas alterações (que pode ampliar-se em até 6 vezes em relação ao pré-desenvolvimento).

A política de controle de enchentes poderá chegar a soluções estruturais para alguns locais, mas dentro da visão de conjunto de toda a bacia, onde estas estão racionalmente integradas com outras medidas preventivas (não estruturais) e compatibilizadas com o esperado desenvolvimento urbano.

O controle deve ser realizado considerando a bacia como um todo e não em trechos isolados.

As medidas de controle da drenagem urbana são:

- Na fonte: no loteamento ou no lote: aumento da infiltração ou armazenamento: pavimentos permeáveis, trincheiras e planos de infiltração; detenção.
- Microdrenagem: banhados construídos; detenção e retenção: bacias que envolvem alguns loteamentos até 1 km².
- Macrodrenagem: planejamento de espaços urbanos para inundação, detenção e retenção para as bacias urbanas.

Alternativamente as medidas estruturais do controle na macrodrenagem são infiltração/percolação, armazenamento ou ainda aumento da eficiência de escoamento por condutos e canais. Os custos por armazenamento (U$ 1 a 2 milhões/ km²) podem reduzir em até 7 vezes os custos do aumento de rede de condutos (U$ 7 milhões/ km²) e melhorias em canais (U$ 20-40 milhões/ km para canais estruturados).

O armazenamento pode incluir reservatórios que podem ocupar espaços abertos ou fechados. O efeito do reservatório é o de reter parte do volume do escoamento superficial, reduzindo o seu pico e distribuindo a vazão no tempo.

A **Figura 4.2-III** e a **Figura 4.2-IV** apresentam exemplos de detenções na micro e macrodrenagem.

a- Detenções e Infiltrações b- Detenções e Infiltrações

Figura 4.2-III: Exemplos de controle na Microdrenagem – Armazenamento

a- Porto Alegre b- São Paulo

c- São Paulo d- Curitiba

Figura 4.2-IV: Exemplos de controle na Macrodrenagem – Detenções com armazenamento

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

4.2.2.2 Índices correlacionado à meta

2.5.4.1.3 Índice de pontos de alagamentos - IPA

IPA = número de pontos de alagamentos por bacia de drenagem

Este indicador deve ser monitorado pela Prefeitura, por meio de registro (cadastro sistemático) dos pontos de alagamento (durante episódios de precipitações intensas com enchentes) para as principais bacias urbanas de drenagem conforme estabelecido nos estudos de prognósticos dos hidrogramas futuros. O monitoramento deste indicador evidenciará a eficácia das medidas tomadas para melhorar o sistema de drenagem do município.

Além do número de alagamentos por bacia urbana de drenagem, deverão ser coletadas informações complementares, dentre elas:

- Tipo (alagamento/ extravasamento de canal)
- Localização
- Precipitação de 24h
- Nível de obstrução viária
- Altura de lâmina d´água estimada
- Número de imóveis inundados
- Presença de rede de drenagem (Bocas de lobo, rede de microdrenagem, macrodrenagem e sistema com técnicas compensatórias)

Segundo as informações preliminares levantadas pelos estudos locais e pela Secretaria de Infraestrutura, o IPA atual das bacias urbanas de Palmas é de 31. As principais bacias afetadas (com 80% dos pontos levantados) são:

- Bacia do Córrego Sussuapara
- Bacia do Córrego Brejo Comprido
- Bacia do Córrego da Prata
- Bacia do Córrego Taquari

A meta a ser adotada para a redução da quantidade de pontos de alagamento é destacada a seguir, sendo o prazo contado a partir do ano da data de publicação do PMSB. Como a redução total dos pontos de alagamentos é de difícil resolução, é prevista uma falha de até 10% que seria a metade da probabilidade de ocorrência (em 2 anos) de eventos chuvosos maiores que o TR de 10 anos (P = 19%).

- Redução de 30% em até 5 (cinco) anos;
- Redução de 90% em até 10 (dez) anos.

Ou seja, em 10 anos seria atingido um IPA correspondente à cobertura quase que integral dentro de uma probabilidade de ocorrência de eventos maiores do que os projetados para TR = 10 anos. Os eventos significantes na cidade de Palmas seriam aqueles que causem a inundação com interrupção do sistema viário ou uma inundação de ocupações fora da área de extravasamento natural dos cursos d'água (ocupações fora de áreas de APP).

2.5.4.1.4 Índice de Redução da Vazão Máxima com uso de técnicas compensatórias em drenagem urbana – Detenções - IRVM

O índice de Redução de Vazão Máxima por Detenções na Macrodrenagem é definido pela relação entre as vazões máximas estimadas para o TR de 10 anos na condição de pós-desenvolvimento e pré-desenvolvimento, nas condições urbanizadas:

IRVM = (Q estimada pós-desenvolvimento - Q estimada pré-desenvolvimento)/ Q estimada pré-desenvolvimento x 100

Onde: Q – vazão em m³/s – TR= 10 anos

Estima-se que em média sejam necessários entre 2 e 3% da área da bacia a ser drenada para o abatimento das vazões de pós-desenvolvimento até o limite da vazão de pré-desenvolvimento (Tucci, 2001). Reservatórios: O reservatório retém parte do volume da enchente, reduzindo a vazão natural, procurando manter no rio uma vazão inferior àquela que provocava extravasamento do leito. O volume retido no período de vazões altas é escoado após a redução da vazão natural. O reservatório pode ser utilizado quando existe relevo conveniente a montante da área atingida, mas exige altos custos de construção e desapropriações.

Para o caso de Palmas, a área de armazenamento necessária para o abatimento das vazões máximas com a influência da urbanização pode ser obtida para 2 casos estimados preliminarmente:

Caso 1			Caso 2		
Coeficiente de Escoamento C (0,55-0,60)			Coeficiente de Escoamento C (0,7-0,75)		
Q pré-desenv. (c=0,15)	Redução Q máxima pós-desenv. (%)	Área detenção/armazenamento (% da área total)	Q pré-desenv. (c=0,15)	Redução Q máxima pós-desenv. (%)	Área detenção/armazenamento
1Q pré-desenv.	75	3,5	1Q pré-desenv.	71	4,4
2Q pré-desenv.	49	2,3	2Q pré-desenv.	43	3,2
3Q pré-desenv.	23	1,7	3Q pré-desenv.	14	2,5

Áreas de armazenamento menores em função do menor coeficiente de escoamento foram determinadas para o caso 1. Portanto, as vazões geradas por unidades de área são menores. Como o caso 2 tem maiores Celi demanda maiores áreas de detenção para abatimento do hidrograma. Conforme as estimativas de coeficientes de escoamento realizadas no prognóstico para as bacias urbanas de Palmas, deverão ser adotados os casos descritos acima, formando-se dois grupos de bacias (Caso 1 e Caso 2).

A meta a ser adotada para a redução da vazão de pico (máxima) de pós-desenvolvimento utilizando-se reservatórios ou áreas de detenção é apresentada a seguir, sendo o prazo contado a partir do ano da data de publicação do PMSB:

- Redução de 20% em até 5 (cinco) anos;
- Redução de 30% em até 10 (dez) anos;
- Redução em 40% em até 30 anos

Neste caso, os valores dos percentuais das áreas necessárias para o abatimento de vazões máximas de pós-desenvolvimento, considerando as estimativas do cenário crítico do prognóstico, é apresentado a seguir:

Caso 1		Caso 2	
Coeficiente de Escoamento C (0,55-0,60)		Coeficiente de Escoamento C (0,7-0,75)	
Redução Q máxima pós-desenv. (%)	Área detenção/armazenamento (% da área drenagem total)	Redução Q máxima pós-desenv. (%)	Área detenção/armazenamento (% da área drenagem total)
20	1,6	20	2,6
30	1,9	30	2,9
40	2,1	40	3,1

4.2.3 Meta de Preservação das Áreas de Preservação Permanente (APP)

4.2.3.1 Considerações Técnicas

Esta meta diz respeito à proteção de Áreas de Preservação Permanente (APPs). Ela obedece ao Plano Diretor vigente e transfere, sempre que possível, as edificações localizadas em áreas de risco para outras localidades seguras e adequadas.

Como já citado anteriormente, a ocupação indevida de zonas de risco e áreas ribeirinhas de cursos d'água com a remoção de vegetação de zonas ripárias tem diversas implicações, além de erosão, assoreamento e poluição das águas.

A proteção do ambiente hídrico com todas as suas componentes favorece as condições de drenagem urbana impedindo que surjam controles locais e até de jusante, assim mantendo a capacidade de vazão dessa estrutura.

A cobertura vegetal interfere no processo precipitação-vazão, reduzindo as vazões máximas devido ao amortecimento do escoamento. Além disso, reduz a erosão do solo que pode aumentar, gradualmente, o nível dos rios e agravar as inundações por extravasamento da calha.

Finalmente, no âmbito da drenagem urbana, estas áreas de APP são bastante importantes. Na maioria das vezes, elas são regiões intimamente ligadas aos cursos d água e conforme a configuração espacial podem se caracterizar como zonas de risco (vulneráveis). Essas áreas necessitam de seu zoneamento como zona ribeirinha que permite o alagamento de sua várzea como um fenômeno hidrológico natural.

4.2.3.2 Índice correlacionado à meta: Número de edificações em área de APP

Este indicador deve ser monitorado pela Prefeitura, por meio de vistorias periódicas nas Áreas de Preservação Permanente (APPs) do município, gerando o cadastro das edificações localizadas em APP, destacando-se aquelas que se encontrem em áreas de risco. O monitoramento deste indicador visa primeiramente evitar a construção de novas edificações em APPs no município e, na sequência, reduzir o número das edificações que já se encontram em APP, reduzindo com isso as edificações localizadas em áreas de risco e/ou inundações.

- Redução de 30% em até 5 (cinco) anos;
- Redução de 50% em até 10 (dez) anos;
- Redução de em 70% em até 30 anos.

4.2.4 Meta de Redução dos pontos de Erosão e Assoreamento provenientes da drenagem urbana

4.2.4.1 Considerações Técnicas

O aumento da erosão no meio urbano implica a redução da área de escoamento dos condutos e dos rios e consequente aumento de níveis d'água e alagamentos. O controle da erosão do solo pode ser realizado pelo reflorestamento, pequenos reservatórios, estabilização das margens, além de práticas agrícolas corretas.

Durante o desenvolvimento urbano, o aumento dos sedimentos pela erosão produzidos pela bacia hidrográfica é significativo, devido ao aumento de energia da água com condutos, superfícies impermeáveis, além das construções, limpeza de terrenos para novos loteamentos, construção de ruas, avenidas e rodovias, entre outras causas. Quando o sistema reduz a velocidade, ocorre a sedimentação a jusante do sistema de drenagem.

A **Figura 4.2-V** traz a tendência de produção de sedimentos de uma bacia nos seus diferentes estágios de desenvolvimento. As principais consequências ambientais da produção de sedimentos são o assoreamento das seções da drenagem, com redução da capacidade de escoamento de condutos, rios e lagos urbanos.

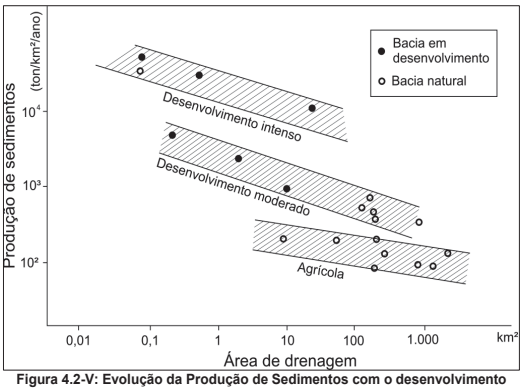


Figura 4.2-V: Evolução da Produção de Sedimentos com o desenvolvimento

À medida que a bacia é urbanizada e a densificação consolidada, a produção de sedimentos pode reduzir, mas aparece o aumento da produção de lixo. O lixo obstrui ainda mais a drenagem e cria condições ambientais ainda piores. Esse problema somente é minimizado com adequada frequência da coleta e educação da população. Além disso, o lixo tem papel importante quando se utiliza o controle do aumento da vazão pela urbanização por detenções com armazenamento, pois dispositivos de controle e remoção dos mesmos devem ser previstos.

Assim, a maioria das erosões que se desenvolvem nas áreas urbanas é causada pelo lançamento de águas de chuva e esgoto, diretamente ou pelo arruamento. Dependendo das características do terreno e das condições de infraestrutura local, o escoamento superficial tem capacidade para provocar o desenvolvimento de processos erosivos de grande porte, causando sérios prejuízos ao ambiente urbano.

Quando as águas são conduzidas por sistemas de drenagem apropriados, normalmente o problema tem origem no ponto de lançamento das águas nos cursos d'águas receptores, sendo comum o dimensionamento errôneo e a falta de conservação das obras terminais de dissipação.

O problema agrava-se em função da necessidade de sistemas de drenagem para lançamento das águas pluviais servidas nos cursos d'água próximos às zonas urbanas que não comportam um grande incremento de vazão, sofrendo rápido entalhamento e alargamento do leito. Os incrementos brutais das vazões, por ocasião das chuvas, aliando-se às variações do nível freático, conferem ao processo erosivo remontante uma dinâmica acelerada. Tais fenômenos, que se desenvolvem em área urbanizada, colocam em risco a segurança e os recursos econômicos da população local.

Esse processo também é intensificado pela ocupação de áreas de riscos, com o desmatamento e inadequado uso do solo. Grande quantidade de lixo fica exposta à erosão e a posteriores problemas de assoreamento.

As erosões associadas às intervenções antrópicas são induzidas e catalisadas pela implantação de obras civis na área rural, principalmente em rodovias e ferrovias. As rodovias sem coberturas de proteção de seu leito e sem sistemas de drenagem adequados constituem, de início, áreas favoráveis para a instalação dos processos erosivos e, com a evolução dos mesmos, tornam-se ameaçadas por eles.

A ausência de bueiros, proteções e dissipadores nas porções terminais do sistema de drenagem, que nem sempre comportam o incremento da vazão imposta pelas obras, faz com que, ao receber um grande volume do escoamento superficial, ocorra o processo remontante das ravinas/boçorocas, colocando em risco determinados trechos do sistema viário que, inclusive, podem modificar o traçado devido às erosões.

O controle da erosão e assoreamento pode se dar através de medidas preventivas ou mitigadoras. Elas podem ser aplicadas na fonte de geração da erosão ou nos pontos finais do impacto, como os cursos d'água receptores dos sistemas de drenagem. As figuras a seguir mostram exemplos de dissipadores de energia e aspectos construtivos para proteção de canais e galerias de escoamento.

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

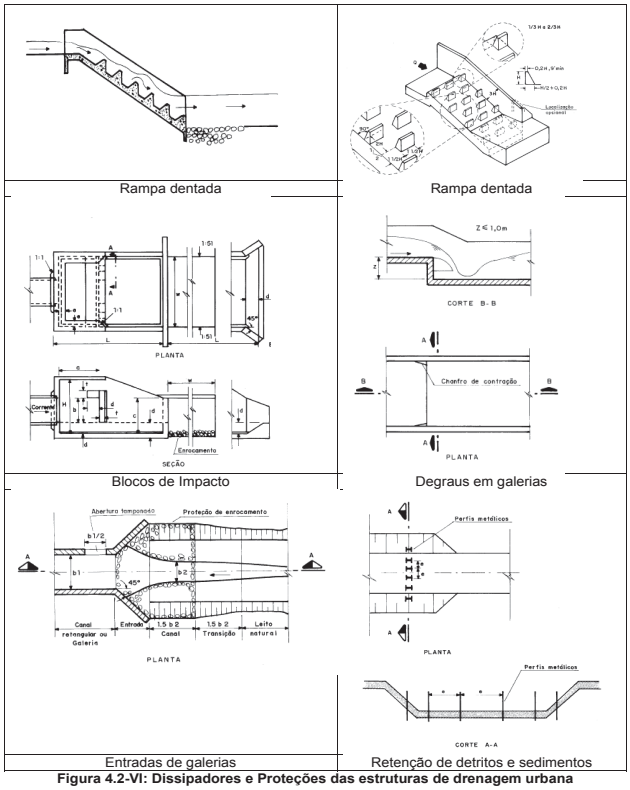
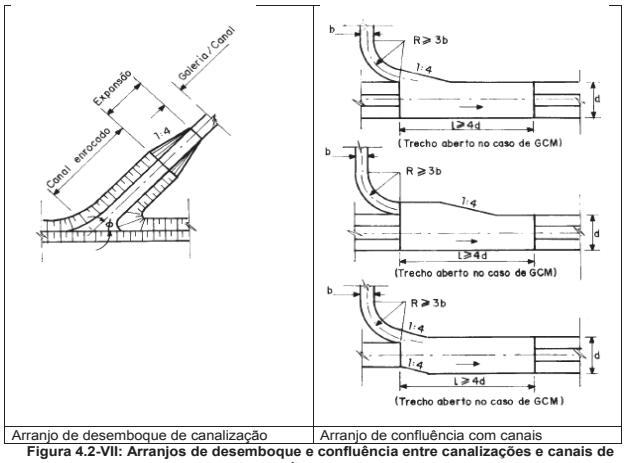


Figura 4.2-VI: Dissipadores e Proteções das estruturas de drenagem urbana



Arranjo de desemboque de canalização | Arranjo de confluência com canais

Figura 4.2-VII: Arranjos de desemboque e confluência entre canalizações e canais de drenagem

Figura 4.2-VIII: Exemplos de dissipadores de energia e proteções no sistema de drenagem urbana

4.2.4.2 Índice correlacionado à meta: índice de pontos de erosão e assoreamento - IPEA

IPEA = número de pontos de erosão e assoreamento provenientes da drenagem urbana

Este indicador deve ser monitorado pela Prefeitura, por meio de registro (cadastro sistemático) dos pontos de erosão e assoreamento causados pelas estruturas de drenagem urbana ineficientes, seja pela inexistência do serviço na área, seja pela sua parcialidade ou ainda pela falta de proteção dos pontos de lançamento. O monitoramento deste indicador evidenciará a eficácia das medidas tomadas para melhorar o sistema de drenagem do município, com os diversos dispositivos a serem implementados conforme a problemática, de causa (erosão) e efeito (assoreamento).

Além do cadastramento dos pontos erodidos, deverão ser coletadas informações complementares, como:

- Pontos de assoreamento na malha hídrica (canais de drenagem ou canalização de drenagem)
- Tipo de erosão (laminar/ ravinamento / voçoroca)
- Localização
- Nível de obstrução da canalização de drenagem por assoreamento (parcial / total)
- Existência de alagamento
- Existência de estrutura de proteção (dissipador de energia, proteção de taludes e emboque/desemboque)

Segundo as informações preliminares levantadas da Secretaria de Infraestrutura, o número de pontos de lançamentos das redes de drenagem urbana do município é de 67. As bacias que possuem o maior número de pontos de lançamento são a bacia do Córrego Sussuapara e Brejo Comprido, pois possuem a maior cobertura de drenagem urbana, na parte central da cidade, e, portanto, com grande uso dos cursos d'água receptores da descarga dos volumes captados na drenagem.

Assim, a partir dos levantamentos detalhados destes pontos de lançamento e verificação de problemas de erosão e assoreamento será construído o índice denominado anteriormente.

A meta a ser adotada para a redução da quantidade de pontos de alagamento é destacada a seguir, sendo o prazo contado a partir do ano da data de publicação do PMSB. A redução total dos pontos de erosão e assoreamento é de difícil resolução, por isso é prevista uma falha de até 10%, que seria a metade da probabilidade de ocorrência (em 2 anos) de eventos chuvosos maiores que o TR de 10 anos (P = 19%).

- Redução de 30% em até 5 (cinco) anos;
- Redução de 90% em até 10 (dez) anos.

Portanto, em 10 anos seria atingido um IPEA que corresponde à cobertura quase que integral dentro de uma probabilidade de ocorrência de eventos maiores que o projetado para TR = 10 anos. Os eventos significantes na cidade de Palmas seriam aqueles que causem a inundação com interrupção do sistema viário ou uma inundação de ocupações fora da área de extravasamento natural dos cursos d água (ocupações fora de áreas de APP).

4.2.5 Meta de atendimento das normativas legais

Esta meta diz respeito ao atendimento de 03 questões principais:

- Atendimento aos limites das áreas de APP e zoneamento das áreas de risco no município;
- Atendimento das condicionantes ambientais do licenciamento ambiental das áreas com projeto para implantação da drenagem urbana;
- Atendimento dos Planos de Controle Ambientais na execução das obras de implantação de sistemas de Drenagem Urbana.

Como se trata de uma meta qualitativa, não disporá de nenhum tipo de índice.

5 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Para que se concretizem os objetivos do tema Drenagem Urbana no Plano Municipal de Saneamento – PMSB de Palmas, foram previstos os programas listados a seguir e na sequência foram definidas diversas ações:

- Programa de Fortalecimento, Estruturação Técnica e Gerencial do Serviço Público de Drenagem Urbana;
- Programa de Estudos e Projetos de Drenagem Urbana;
- Programa de Implementação das Obras do Sistema de Drenagem Urbana;
- Programa de Proteção e Revitalização dos Corpos D'água;
- Programa de Monitoramento/Manutenção Corretiva;
- Programa de Educação Ambiental em Drenagem Urbana;
- Programa de Atendimento de Normativas Legais.

5.1 Programa de Fortalecimento, Estruturação Técnica e Gerencial do Serviço Público de Drenagem Urbana

Este programa contempla a estruturação técnica e gerencial do Setor de Drenagem Urbana do Município de Palmas/TO, de forma a poder atender aos objetivos e metas instituídos no PMSB. As atividades ligadas à Drenagem Urbana encontram-se hoje lotadas na Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos, na Superintendência de Obras, Diretoria Geral de Planejamento e Obras e a Diretoria de Obras Viárias. Já a manutenção é realizada pela Diretoria de Manutenção Viária, Logradouros e Equipamentos, também integrante da Superintendência de Obras.

A **Figura 5.1-I** apresentauma proposição de estrutura com a manutenção da estrutura técnica de drenagem da forma como hoje se encontra e a criação de uma estrutura gerencial visando à gestão do PMSB como um todo.

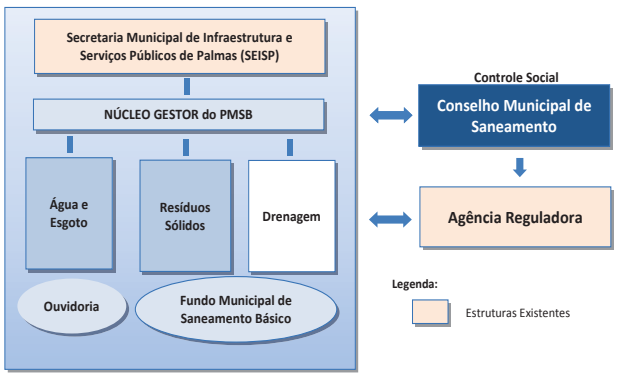


Figura 5.1-I: Arranjo institucional previsto pelo PMSB de Palmas

Programa	Ações	Custo	Prazo
Programa de Fortalecimento, Estruturação Técnica e Gerencial do Serviço Público de Drenagem Urbana	a) Definição da estrutura executiva e gerencial que ficará responsável pelo setor de drenagem urbana do Município de Palmas;	Sem custos	2014
	b) Capacitação gerencial e técnica da estrutura responsável pelo setor de drenagem urbana;	Custos internos	Permanente
	c) Elaboração de Estudo de viabilidade e critérios técnicos para implementação de mecanismo de cobrança pelos serviços públicos de drenagem urbana no município de Palmas;	R$190.000,00 (PDDPA)	2015
	d) Elaboração de estudos para a criação de normativa legal visando à definição de critérios de elaboração de projetos e execução de obras de drenagem urbana para a micro e macrodrenagem.	A Definir (PDDPA)	2014

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

5.2 Programa de Estudos e Projetos de Drenagem Urbana

O programa de elaboração de estudos e projetos de sistemas de manejo de águas pluviais está voltado para as intervenções tanto estruturais e não estruturais visando à redução, ao retardamento e amortecimento do escoamento das águas pluviais urbanas do município de Palmas. Além disso, estão contidos programas que visam a levantamentos para a proteção quanto a erosão e assoreamento no sistema como rede de escoamento (natural e construída) e estruturas de lançamento e de passagem. Também são previstos programas para as ações não estruturais de forma específica como o Plano Diretor de Drenagem Urbana de Palmas.

De maneira geral, o objetivo é de considerar a minimização dos danos à conservação do ciclo hidrológico, as obras, a gestão dos sistemas e as premissas adotadas pelos estudos no direcionamento das intervenções estruturais voltadas à redução das inundações e melhoria das condições de segurança sanitária, patrimonial e ambiental de Palmas.

Assim, o sistema de drenagem, considerado parte do complexo ambiente urbano da cidade, deve, portanto, estar articulado com os demais sistemas. Neste contexto, considerando-se a elaboração de projetos de sistemas de drenagens urbanas sustentáveis, deverá atender-se a necessidade de criação de instrumentos de planejamento para auxiliar a enfrentar a questão da drenagem urbana na cidade.

Programa	Ações	Custo	Prazo de implantação
Programa de Estudos e Projetos de Drenagem Urbana	a) Finalização do Plano Diretor de Drenagem Urbana de Palmas (regiões Norte e Central) – PDDPA, estabelecendo-se os critérios de ocupação de solo pelas taxas de impermeabilização, critérios de parâmetros dos projetos de macro e microdrenagem, além de avaliações de técnicas compensatórias;	R$2.800.000,00	2015
	b) Contratação do PDDPA para a região sul de Palmas, uma vez que o PDDPA já contratado atende apenas as regiões norte e central;	R$1.500.00,00	2017
	c) Elaboração de cadastro técnico atualizado de todo o sistema de drenagem urbana do município de forma integrada, contemplando-se as redes de transporte, estruturas auxiliares e pontos de lançamento;	Interno (PDDPA)	2015
	d) Simulação Hidráulica das bacias de drenagem do Município, avaliando-se a operação atual e futura das redes pluviais com redimensionamento das redes, implementação de novas medidas estruturais e avaliação dos pontos de lançamento nos cursos d água;	R$250.000,00	Finalização PDDPA (2015)
	e) Elaboração dos estudos técnicos fundiário, sócioeconômico, ambiental e de infraestrutura, situada na área circunvizinha do Córrego Machado	R$ 1.659.581,50	2017
	f) Estudo e levantamento de zonas críticas de erosão e assoreamento para a drenagem urbana na sede de Palmas e nos distritos de Taquaruçu e Buritirana, visando o aumento de cobertura de rede de drenagem;	R$100.000,00	2017
	g) Elaboração de estudos e projetos executivos de macrodrenagem urbana para regiões críticas com alagamentos, priorizando-se as quadras com microdrenagem já implantadas;	R$600.000,00	2017

5.3 Programa de Implementação das Obras do Sistema de Drenagem Urbana

Neste programa trata-se da implementação de ações já previstas, projetadas e especificadas quanto ao sistemas de manejo de águas pluviais principalmente com relação às intervenções estruturais, como a implantação de redes de escoamento e estruturas de drenagem. Tem por objetivo, em grande parte dos casos, ampliar o sistema de drenagem urbana da cidade, atuando-se no controle de pontos de alagamento e controle de erosão e assoreamento.

Já são contempladas obras de redução, retardamento e amortecimento do escoamento das águas pluviais urbanas, além de ampliação da cobertura de rede de escoamento em bairros da região Norte, Centro e Sul de Palmas.

De forma geral, este programa atende as demandas pelo sistema de drenagem no município e distritos a partir dos estudos e projetos propostos, considerando a forma de controle dos impactos da urbanização à geração de vazões máximas no meio urbano, reduzindo-se assim as inundações/alagamentos e seus prejuízos a população em geral.

Também estão apresentadas a implantação de medidas estruturais sustentáveis (detenções na macrodrenagem) definidas no contexto da drenagem urbana e atuando de forma mista (associado ao modelo de controle de escoamento com canalização) de forma a deter parte das vazões de cheia na zona urbana, repercutindo de uma maneira geral em melhoria das condições de segurança sanitária, patrimonial e ambiental de Palmas.

Programa	Ações	Custo	Prazo de implantação
Programa de implementação das Obras do Sistema de Drenagem Urbana	a) Macrodrenagem da Avenida LO-19 e das medidas compensatórias em drenagem urbana, nas rótulas e canteiros de jardins em conjunto à execução da macrodrenagem;	R$8.480.135	2017
	Drenagem do setor Jardim Aureny III - Meta 1;	R$2.285.305,00	2017
	Drenagem do setor Jardim Aureny III - Meta 3;	R$5.589.500,00	2017
	Elaboração do estudo técnico-fundiário, socioeconômico, ambiental e de infraestrutura da área circunvizinha do Córrego Machado;	R$1.659.581,50	2017
	Drenagem das quadras 1003 SUL, 1103 SUL, 1304 SUL, 1306 SUL, Abertura de caixas coletoras das quadras 207 SUL e 406 NORTE, macrodrenagem da Quadra 406 NORTE (Na Av. NS-06 entre a entrada Qd. 506 N e o córrego Sussuapara);	R$14.176.936,00	2017
	f) Macrodrenagem nas avenidas LO-12 (entre av. NS-06 e entrada da Quadra 412 NORTE), LO-21 (entre a TO 050 e a av. NS-05B), LO-23 (entre a av. NS-10 e av. NS-2), LO-25 (entre a av. NS-10 e a av. NS-05), NS-01 (entre a av. LO-15 e av. LO-21 - entre av. LO-23 E av. LO-29), NS-02 (entre a av. LO-23 e av. LO-25), NS-02 (entre A av. LO-19 E A av. LO-23), NS-04 (entre A av. LO-19 E A av. LO-23), NS-05 (entre A av. LO-25 E A av. LO-29), NS-10 (entre A av. LO-21 E av. LO-27 - córrego TIUBA), NS-10 (entre av. LO-12 e av. LO 14), NS-10 (entre av. LO-03 e o lançamento-córrego Brejo Cumprido), quadra 207 SUL (antiga ARSO 23) - na avenida LO-03 entre a av. NS-05 e av. NS-09, quadra 508 SUL (ARNE 64) - av. NS-08 (entre entrada da Q 508 N E av. LO-16), Av. LO-16 (entre av. NS-10 E av. Teotônio Segurado), av. Teotônio Segurado (entre a av. LO-16 e lançamento - Córrego Água Fria), conclusão da drenagem da quadra 405 NORTE (antiga ARNO 42);	R$92.115.730,00	2021

Programa	Ações	Custo	Prazo de implantação
Programa de implementação das Obras do Sistema de Drenagem Urbana	Drenagem da quadra 408 NORTE (antiga ARNE 54), 812 SUL (antiga ASRSE 85), macrodrenagem na avenida LO-05 (entre Av. NS-07 e Av. NS-05), avenida NS-10 (ENTRE A AV. LO-19 E AV. LO-21) , drenagem do setor Bertaville e conclusão da drenagem através de aberturadas caixas coletoras, aduelas e tampões nas quadras 112 SUL (ASRSE 15), 506 NORTE (ARNE 63) E 212 NORTE (ARS NE 25);	R$6.890.623,00	2021
	Drenagem nos setores Santa Fé, Morada do Sol I e III, Taquaralto (Industrial), quadra 1007 SUL (antiga ARSO 103) e Quadra 212 SUL (antiga ARS-SE 25);	R$16.445.707,00	2021
	Drenagem das quadras 307 SUL (Antiga ARSO 33), 309 SUL (Antiga ARSO 34), 407 SUL (Antiga ARSO 43);	R$14.407.450,00	2021
	Implantação de bacias de infiltração de áreas verdes nas quadras 112 SUL/ 305 SUL/ 405 SUL/ 605 SUL/ Av. LO-15, conclusão das bocas de lobo 305 SUL;	R$4.147.918,29	2014
	Implantação da rede de drenagem nas áreas não atendidas, conforme demanda urbana, priorizando-se a conexão de rede seca da microdrenagem existente nas quadras com novas redes de macrodrenagem;	R$201.000.000,00	2043
	Implementação dos projetos executivos de rede de macrodrenagem urbana para as regiões críticas com alagamentos, priorizando-se as quadras com microdrenagem já implantadas;	R$29.500.000,00	2021
	Implementação de medidas de proteção à erosão nos pontos de lançamento da drenagem nos córregos receptores das regiões Norte, Central e Sul de Palmas e dos distritos de Taquaruçu e Buritirana.	A definir	2021

5.5 Programa de Proteção e Revitalização dos Corpos D'água

As ações definidas no programa de revitalização dos corpos d'água que visam equacionar os problemas de drenagem de Palmas, constituem-se uma contribuição para a melhoria da qualidade de vida da população, pois os resultados esperados extrapolam os objetivos de controle das cheias e solução dos problemas hidráulicos existentes, além de recuperação estética dos corpos d'água.

Este programa de revitalização das águas forma um conjunto de ações definidas com o intuito de melhorar a qualidade e aumentar a quantidade de água nas bacias hidrográficas de Palmas, cujos estudos e intervenções está atrelado ao envolvimento comunitário.

Além disso, os programas que compõem o PMSB formam um conjunto coordenado e complementar quanto a diversos fatores, como por exemplo: melhoria das condições de saúde pública, incremento de redes de infraestrutura viária, melhoria do sistema de esgotamento sanitário, adequação da coleta e destinação dos resíduos sólidos, remoção e reassentamento da população em locais distantes das ocupações irregulares e em áreas consideradas de risco e incremento de espaços voltados para o lazer, hoje considerados fundamentais para a melhoria da qualidade de vida da população.

Programa	Ações	Custo	Prazo de implantação
Programa de Proteção e Revitalização dos Corpos D'água	a) Elaborar cadastro cartográfico com identificação das áreas de risco de escorregamento;	Interno	2015
	b) Projeto e implementação para a erradicação ou minimização das ocupações nas áreas de risco de escorregamento;	A definir conforme item 5.4 - a	2017
	c) Estudos de Medidas de Proteção, conservação e recuperação das Áreas de Preservação Permanente (APPs), áreas verdes e de Mananciais;	Interno	2017
	d) Implementação de Medidas de Proteção, conservação e recuperação das Áreas de Preservação Permanente (APPs), áreas verdes e de Mananciais;	A definir conforme item 5.4 - c	2019
	e) Projetos e implementação de dissipadores de energia nos	A definir conforme item 5.2 - f	2019

Programa	Ações	Custo	Prazo de implantação
	pontos de lançamento da macrodrenagem nos cursos d´água para prevenção de erosão e assoreamento;		
	f) Elaboração de estudos contemplando-se **TÉCNICAS COMPENSATÓRIAS** em drenagem urbana como sistemas de infiltração, detenção/retenção, valas/canteiros permeáveis para controle de inundações nas áreas urbanas e aproveitamento de águas pluviais na irrigação de áreas verdes do sistema viário de Palmas (canteiros, áreas verdes, jardins, etc.);	R$135.000,00	2017
Programa de Proteção e Revitalização dos Corpos D'água	g) Implementação das medidas mencionadas no item f;	A definir conforme item 5.4 - f	2021
	h) Elaboração de estudos de prevenção e controle de inundações urbanas contemplando-se o zoneamento das áreas de parques lineares e das áreas permeáveis naturais com o objetivo de amortecimento das inundações urbanas principalmente nas áreas de alto risco de alagamento;	A Definir (PDDPA)	2019
	i) Desenvolvimento de um programa de Conservação do Solo com controle da erosão e sedimentação nos cursos d'água urbanos, observando-se o zoneamento ecológico-econômico, além de educação ambiental.	R$ 435.000,00	2017

5.6 Programa de Monitoramento/Manutenção Corretiva

Neste programa trata-se do monitoramento das medidas estruturais e não-estruturais a serem implantadas através das ações dos programas de estudos e projetos, do programa de implementação das obras de drenagem além dos impactos que estas medidas tem por objetivo reduzir e controlar. Também são contempladas dentro do contexto do PMSB o monitoramento de forma extensiva e global às bacias hidrográficas urbanas de Palmas, acompanhando-se o panorama de uso dos recursos hídricos como corpos receptores dos lançamentos das redes de micro e macrodrenagem.

De forma básica são determinadas ações para a construção de uma base de informações sobre a drenagem urbana no município, bem como a criação de programas de manutenção e limpeza do sistema de drenagem, além do acompanhamento sistemático quanto a ocupação de áreas de risco e áreas de preservação permanente – APP´s.

Com a implementação de obras de redução, retardamento e amortecimento do escoamento das águas pluviais urbanas - com técnicas compensatórias como detenções - podem ocorrer condições favoráveis a assoreamento (com a redução de velocidades) e acúmulo de resíduos sólidos, as quais deverão ser acompanhadas e avaliadas quanto a sua operação, além de serviços de manutenção como desassoreamento periódicos.

Programa	Ações	Custo	Prazo de implantação
Programa de Monitoramento/Manutenção Corretiva	a) Implementação de um sistema de registros sistemáticos das ocorrências de inundações com devidas localizações, registros fotográficos e dados hidrometeorológicos básicos como precipitação e níveis d'água atingidos, além de danos causados;	Interno	2017
	b) Estudo e implementação de um sistema de comunicação articulado à defesa civil para acompanhamento e controle de áreas de risco e do sistema viário;	interno	2017
	c) Avaliação da eficiência das **TÉCNICAS COMPENSATÓRIAS** de drenagem urbana a serem implementadas na LO-19 compostas de detenções nas rótulas e canteiros.	Interno	2017
	d) Acompanhamento da implementação efetiva dos PCA´s – Plano de Controle Ambiental, junto à execução das obras de drenagem urbana licenciadas visando a minimização dos danos ambientais;	Interno	Permanente
	e) Monitoramento quali-quantitativo da qualidade da água nos córregos urbanos para avaliação das condições de uso destes pela macrodrenagem e eficiência das medidas de controle ambiental determinadas no licenciamento ambiental para prevenção à poluição das águas e controle de erosão e assoreamento;	A definir (PDDPA)	Permanente
	f) Acompanhamento do assoreamento da foz (delta) dos rios Sussuapara, Brejo Cumprido, da Prata, Machado e Taquaruçu Grande;	A definir (PDDPA)	Permanente

Programa	Ações	Custo	Prazo de implantação
	g) Elaboração de programa de inspeção, limpeza e manutenção de rede de drenagem para condições de rotina e início do período chuvoso, com avaliação do estado das estruturas de drenagem (rede, BL´s, galerias, bueiros e pontos de lançamentos e córregos receptores);	Interno	2017
Programa de Monitoramento/Manutenção Corretiva	h) Implementação do programa de inspeção, limpeza e manutenção de rede de drenagem;	Interno	Permanente (após implementação do item g)
	i) Com base no cadastro cartográfico fazer o acompanhamento sistemático das ocupações em áreas de APP, visando o atendimento da meta de Preservação de APP;	Interno	Permanente
	j) Desassoreamento do parque Cesamar	R$1.200.000	2014
	k) Fiscalização sobre novas construções em relação às taxas de impermeabilização e correto manejo e disposição de entulhos e resíduos da construção civil, realizando-se ações educativas relativas às inundações, como entupimentos de galerias e bocas de lobo;	Interno	Permanente
	l) Implementação de um sistema de registros sistemáticos das ocorrências de inundações com devidas localizações, registros fotográficos e dados hidrometeorológicos básicos como precipitação e níveis d´água atingidos, além de danos causados;	Interno	2017
	m) Estudo e implementação de um sistema de comunicação articulado à defesa civil para acompanhamento e controle de áreas de risco e do sistema viário;	Interno	2017
	n) Avaliação da eficiência das **TÉCNICAS COMPENSATÓRIAS** de drenagem urbana a serem implementadas na LO-19, compostas de detenções nas rótulas e canteiros;	Interno	2017
	o) Acompanhamento da implementação efetiva dos PCAs – Plano de	Interno	2017

Programa	Ações	Custo	Prazo de implantação
	Controle Ambiental junto à execução das obras de drenagem urbana licenciadas visando à minimização dos danos ambientais;		
	p) Monitoramento quali-quantitativo da qualidade da água nos córregos urbanos para avaliação das condições de uso destes pela macrodrenagem e eficiência das medidas de controle ambiental determinadas no licenciamento ambiental para prevenção à poluição das águas e controle de erosão e assoreamento;	A definir (PDDPA)	Permanente
	q) Acompanhamento do assoreamento da foz (delta) dos rios Sussuapara, Brejo Cumprido, da Prata, Machado e Taquaruçu Grande;	Interno	Permanente
	r) Elaboração de programa de inspeção, limpeza e manutenção de rede de drenagem para condições de rotina e início do período chuvoso, com avaliação do estado das estruturas de drenagem (rede, BLs, galerias, bueiros e pontos de lançamentos e córregos receptores);	Interno	2017
	s) Implementação do programa de inspeção, limpeza e manutenção de rede de drenagem;	Interno	Permanente (após implementação do item q)
	t) Com base no cadastro cartográfico, fazer o acompanhamento sistemático das ocupações em áreas de APP, visando ao atendimento da meta de Preservação de APP;	Interno	Permanente
	u) Desassoreamento do parque Cesamar.	R$1.200.000	2014

5.7 Programa de Educação Ambiental em Drenagem Urbana

Esta ação está relacionada a realização de campanhas direcionadas ao público em geral, com foco nas questões relacionadas a drenagem urbana, informações gerais sobre o sistema de escoamento e culminar com a questão relativa ao usuário, no que diz respeito aos impactos da urbanização com consequente impermeabilização. Além disso, é proposto um programa junto as escolas, para a formação de crianças e adolescentes relacionados às áreas de risco, ocupação de APP, e de forma geral a influência social nestes casos.

Contempla também a formação de critérios básicos para incentivo ao controle da drenagem na fonte com o uso de técnicas compensatórias, como pavimentos permeáveis, trincheiras de infiltração e reservatórios de detenção no lote, com aproveitamento da água pluvial para fins não potáveis como rega de jardins e limpezas.

Programa	Ações	Custo	Prazo de implantação
Programa de Educação Ambiental em Drenagem Urbana	a) Definição periódica da linha de abordagem da educação ambiental na questão da drenagem urbana.	Interno	Permanente
	b) Ação de educação ambiental junto a população incentivando a manutenção de áreas verdes de lotes com o objetivo de manutenção de maiores taxas de permeabilidade(**TÉCNICAS COMPENSATÓRIAS**);	A Definir	Permanente
	c) Estabelecer incentivos e critérios de orientação para a construção de estruturas de controle na fonte, como pavimentos permeáveis, trincheiras de infiltração e reservatórios de detenção no lote, com aproveitamento da água pluvial para fins não potáveis como rega de jardins e limpezas(**TÉCNICAS COMPENSATÓRIAS**);	A Definir	Permanente
	d) Estabelecer programas de educação ambiental nas escolas com crianças e adolescentes sobre ocupação de APP's, inundações urbanas e a influência da componente social sobre a problemática.	A Definir	Permanente
	e) Ação de educação ambiental da população, incentivando a manutenção de áreas verdes de lotes com o objetivo de manutenção de maiores taxas de permeabilidade(**TÉCNICA COMPENSATÓRIA**);	Interno	Permanente

Programa	Ações	Custo	Prazo de implantação
	f) Fiscalização de novas construções em relação às taxas de impermeabilização e correto manejo e disposição de entulhos e resíduos da construção civil, realizando-se ações educativas relativas às inundações, como entupimentos de galerias e bocas de lobo;	Interno	Permanente

5.8 Programa de Atendimento de Normativas Legais

Este programa prevê ações quanto ao atendimento do licenciamento ambiental das obras de drenagem urbanas, sejam como medidas estruturais e não-estruturais, além das condicionantes determinadas e respectivos Planos de Controle Ambiental.

Programa	Ações	Custo	Prazo de implantação
Programa de Atendimento de Normativas Legais	a) Regularizar o licenciamento ambiental das unidades que compõem o Sistema de Drenagem Urbana;	Interno	2017
	b) Efetuar o licenciamento ambiental das novas unidades que comporão o sistema de drenagem urbana;	Interno	Permanente
	c) Implantação eficiente do Programa de Controle Ambiental-PCA durante a execução das obras de drenagem urbana, conforme licenciamento ambiental.	Interno	Permanente

6 AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

Para garantia da eficácia e regularidade dos serviços prestados, deverão ser estruturados planos para ações emergenciais e contingenciais de forma que qualquer eventualidade previsível tenha diretrizes antecipadamente traçadas, que definam as ações a serem implementadas, os responsáveis pelas mesmas, os atores envolvidos, a forma de ação, etc.

Relacionam-se a seguir alguns planos previsíveis, o que não abrange certamente todo o universo de possibilidades, pelo que deverá haver revisões periódicas do rol de emergências e contingências potenciais e atualização/elaboração dos respectivos planos de ação pelos agentes envolvidos na operação, fiscalização e controle da prestação dos serviços.

I. Plano de Ação para Desassoreamento e Limpeza corretiva da rede e estruturas de drenagem urbana

Este plano de ação visa a atuação rápida na presença de resíduos sólidos nas galerias de águas pluviais além de materiais de grande porte, como entulhos, móveis, carcaças de eletrodomésticos entre outros. Sendo necessária a comunicação tanto ao setor de fiscalização como de manutenção sobre a ocorrência, aumentar o trabalho de conscientização da população sobre a utilização da infraestrutura de drenagem urbana para esta finalidade e verificar a frequência mínima de intervalos entre manutenções periódicas.

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

II. Plano de Ação para ocorrência de alagamentos provenientes da microdrenagem

Identificação dos pontos de alagamento, sua intensidade e abrangência através do sistema de monitoramento, realizando-se a imediata mobilização dos setores competentes para a realização de manutenção na microdrenagem e acionar autoridade de trânsito para traçar rotas alternativas evitando agravamento nos pontos de alagamento. Avaliar o risco a população (danos a vias, imóveis, veiculação de doenças, etc). Proposição para resolução do evento priorizando a rapidez e participação da população, informando sobre a importância de preservação do sistema de drenagem em suas diversas estruturas.

III. Plano de Ação para ocorrência de inundações/enchentes provenientes da macrodrenagem

Identificação dos pontos de alagamento, sua intensidade e abrangência através do sistema de monitoramento, acionando-se o sistema de comunicação respectivo. Acionar o setor responsável (Prefeitura/Defesa Civil/Vigilância Sanitária) para a verificação de riscos e danos a população. Além disso, realizar comunicação ao setor de assistência social quanto a mobilização de equipes de apoio no caso de desabrigados e/ou risco de veiculação de doenças.

IV. Plano de Ação para proteção emergencial do sistema de drenagem à erosão e assoreamento

Identificação dos pontos de erosão e assoreamento na rede de drenagem avaliando-se sua intensidade e abrangência através do sistema de monitoramento, acionando-se os respectivos setores para a recuperação e recomposição das margens destes canais ou ainda a manutenção com remoção de materiais sólidos carreados. Implantação de proteções nas margens junto a lançamentos e confluências de escoamento em caráter emergencial quando necessário.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASCE, 1985. Stormwater Detention Outlet Control Structures. Task Comitee on the Design of Outlet Structures. American Society of Civil Engineers, New York.

ASCE, 1992. Design and Construction of Urban Stormwater Management Systems. American Society of Civil Engeneer. 753p

COLLISCHONN, W. TUCCI, C. E.M. 1998. Drenagem urbana e Controle de Erosão. VI Simpósio nacional de controle da erosão. 29/3 a 1/4 1998, Presidente Prudente, São Paulo.

LEOPOLD, L.B.,1968. Hydrology for Urban Planning - A Guide Book on the Hydrologic Effects on Urban Land Use. USGS circ. 554, 18p.

OLIVEIRA, M. G. B.; BAPTISTA, M. B. 1997 Análise da evolução temporal da produção de sedimentos na bacia hidrográfica da Pampulha e avaliação do assoreamento do reservatório. Anais. XII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos - ABRH. Vitória.

SCHUELLER, T. 1987. Controlling Urban Runoff: A Practical Manual for Planning and Designing Urban BMPs.

SILVEIRA, A L. L., 1999. Impactos Hidrológicos da urbanização em Porto Alegre. 4º Seminário de Hidrologia Urbana e Drenagem. Belo Horizonte ABRH.

TUCCI, C.E.M. 1993. Hidrologia: Ciência e Aplicação. Editora da UFRGS, ABRH, 952p.

WATER RESOURCES COUNCIL, 1971. Regulation of flood hazard areas to reduce flood losses. Washington.

Tucci, Carlos E.M. 2005. Gestão de Águas Pluviais Urbanas/ Carlos E. M.Tucci – Ministério das Cidades – Global Water Partnership - Wolrd Bank – Unesco 2005.

SILVEIRA, A L. L., 1999. Impactos Hidrológicos da urbanização em Porto Alegre. 4o Seminário de Hidrologia Urbana e Drenagem. Belo Horizonte ABRH.

MOLFI, P. R. 2009. A URBANIZAÇÃO E OS IMPACTOS AMBIENTAIS EM PALMAS: O CASO DO JARDIM AURENY III. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília – Julho/2009.

LOPES, Reijane Coelho & SOUZA, Lucas Barbosa e. (2012). **A questão das inundações em Palmas (TO), segundo a percepção de moradores e usuários: contribuição ao processo preventivo por meio da educação ambiental**. Revista Interface (Porto Nacional), Edição número 05, págs 35-48.

SOUZA, L. B. Novas cidades, velhas querelas episódios pluviais e seus impactos na área urbana de Palmas 2009/ 2010. Mercator, v.9, n.1, dez 2010, p.165-177.

SOUZA, L. B; ZANELLA, M. E. Percepção de riscos ambientais: teoria e aplicações. 2 ed. Fortaleza: Edições UFC, 2010.

TUCCI, C. E. M. Inundações urbanas. In: TUCCI, C. E. M. et al. (org.). Drenagem Urbana. Porto Alegre: ABRH; Editora da Universidade; UFRGS, 1995.

TUCCI, C. E. M. Águas Urbanas. Estudos Avançados, v.22, n.63. jun. 2008, p.98-122.

TUCCI, C. E. M.; BERTONI, J. C. Inundações Urbanas na América do Sul. Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2003.

ARAÚJO at al. (2013). O Parque Cesamar e a integridade ambiental do Córrego Brejo Comprido em Palmas-TO. Revista Interface (Porto Nacional), Edição número 06 – Maio/2013, págs 49-61.

Silva, M.R & Coelho, T. C. 2011. ANALISE MORFOMÉTRICA DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS

ABRANGIDAS PELA ÁREA URBANA DE PALMAS-TO. X Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas.

TUCCI, C. E. M. Inundações Urbanas: Drenagem Urbana. Editora da Universidade-UFRGS/ABRH, 1ª ed. Porto Alegre, p. 15-36. 1995.

LIMA, W.P. Princípios de manejo de bacias hidrográficas. Piracicaba: ESALQ. USP, 1986.

IPH 2005. PLANO DIRETOR DE DRENAGEM URBANA - Manual de Drenagem Urbana - PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE DEP – DEPARTAMENTO DE ESGOTOS PLUVIAIS.

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. 2008. Drenagem Urbana Sustentável. DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA HIDRÁULICA E SANITÁRIA PHD 2537 – Água em Ambientes Urbanos.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PALMAS – SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRA-ESTRUTURA – SEINF – 2007. Plano Diretor de Drenagem Urbana de Palmas – PDDPA – Contrato 492/2007 (em andamento). Relatórios de Andamento – RA-1, RA-2, RA-3 e RA-4. Ecoplan Engenharia Ltda. Porto Alegre/RS.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PALMAS – SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRA-ESTRUTURA – SEINF – 2007. Plano Diretor de Drenagem Urbana de Palmas – PDDPA – Contrato 492/2007 (em andamento). Relatórios de ETAPA – RE1. Estudos Preliminares. Ecoplan Engenharia Ltda. Porto Alegre/RS.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PALMAS – SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRA-ESTRUTURA – SEINF – 2008. Plano Diretor de Drenagem Urbana de Palmas – PDDPA – Contrato 492/2007(em andamento). Relatórios de ETAPA – RE5 – Detalhamento da Obra de Lançamento do Lago "Parque Cesamar". Ecoplan Engenharia Ltda. Porto Alegre/RS.

BARROS, E. de O.; MACIEL, G. F.; MAIA, F. G.; SCHMIDT, G. **Caracterização fisiográfica da microbacia hidrográfica do Córrego Tiúba, município de Palmas/TO**. Disponível em: <www.bvsde.paho.org/bvsAIDIS/Puerto Rico29/eliandra.pdf >. Acesso em: 24 nov.2009

BERTONI, J.; NETO, J. L. **Conservação do solo**. 5.ed.São Paulo: Ícone, 2005.

GUIDICINI, G.; NIEBLE, C. M. **Estabilidade de taludes naturais e de escavação**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1984.

MORENO, S. B. M. 2007.**Diagnóstico do Saneamento Ambiental em Palmas- TO, Uma contribuição para a elaboração do Plano de Saneamento Ambiental.** Monografia apresentada como parte das exigências para conclusão do Curso de Gestão Integrada das Águas e dos Resíduos na Cidade, promovido pelo Ministério das Cidades/HYDROAID. Palmas/TO.

8 APÊNDICES

Apêndice 01: Bacias Hidrográficas Urbanas

Apêndice 02: Levantamento Fotográfico – Período Seco

Apêndice 03: Levantamento Fotográfico – Período Chuvoso

Apêndice 04: Cenário Atual – Redes Existentes e Projetos em Andamento

Apêndice 05: Problemas Existentes

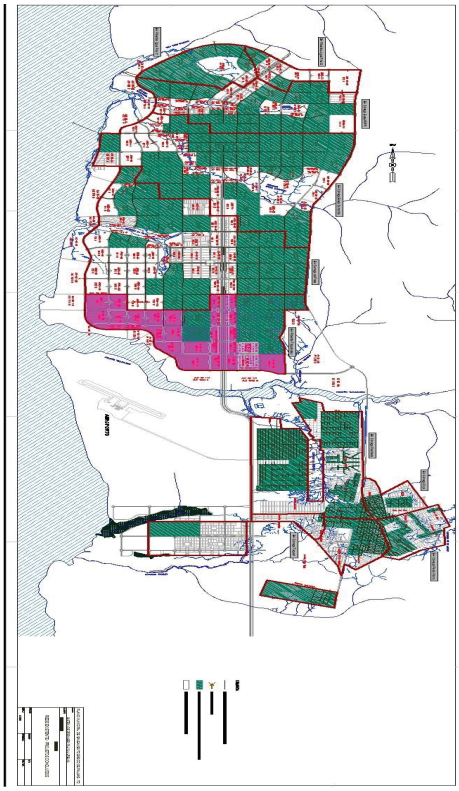
Apêndice 06: Desenhos Esquemáticos das Alternativas para o Canal do Parque CESAMAR

Apêndice 07: Evolução do Coeficiente de Escoamento – TR 10 anos (atual e futuro)

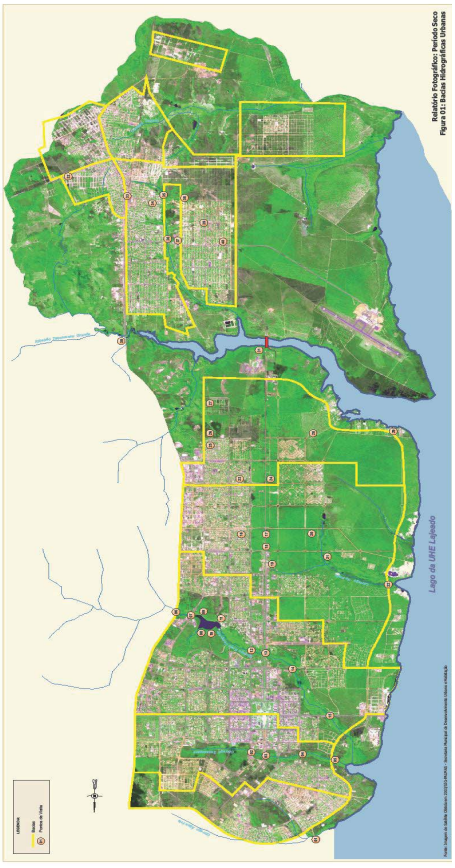
Apêndice 08: Projetos Solicitados – Programa de Aceleração do Crescimento (PAC 2)

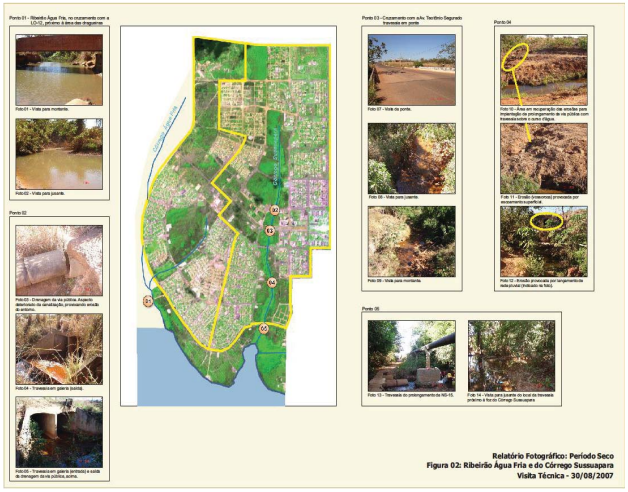
Apêndice 09: Rede Existente – Projetos Concluídos

APÊNDICE 01: BACIAS HIDROGRÁFICAS URBANAS

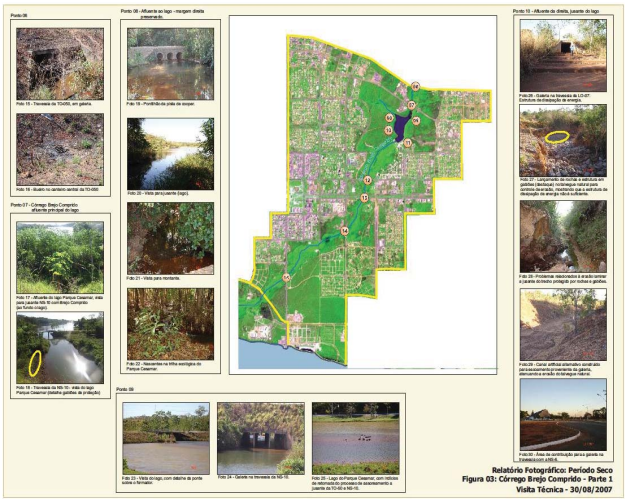


APÊNDICE 02: LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO – PERÍODO SECO

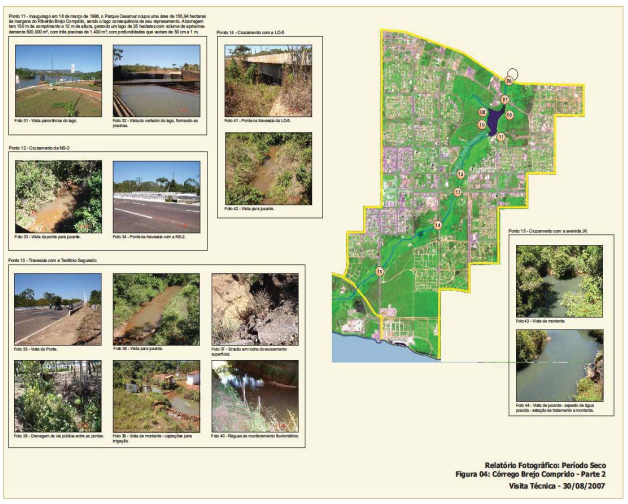




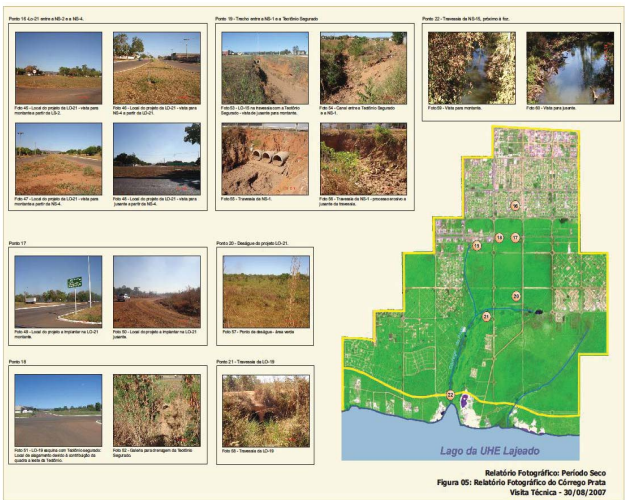
Relatório Fotográfico: Período Seco
Figura 02: Ribeirão Água Fria e do Córrego Sussuapara
Visita Técnica - 30/08/2007



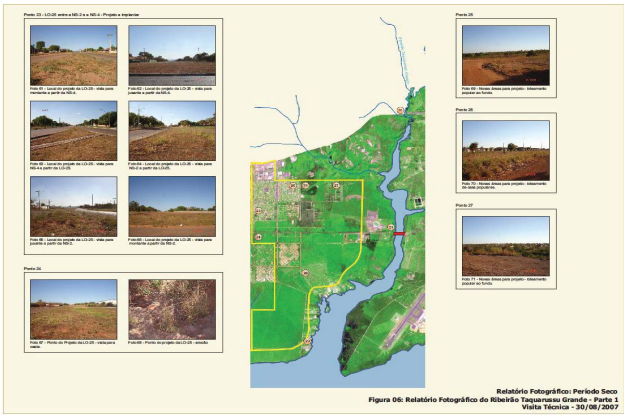
Relatório Fotográfico: Período Seco
Figura 03: Córrego Brejo Comprido - Parte 1
Visita Técnica - 30/08/2007



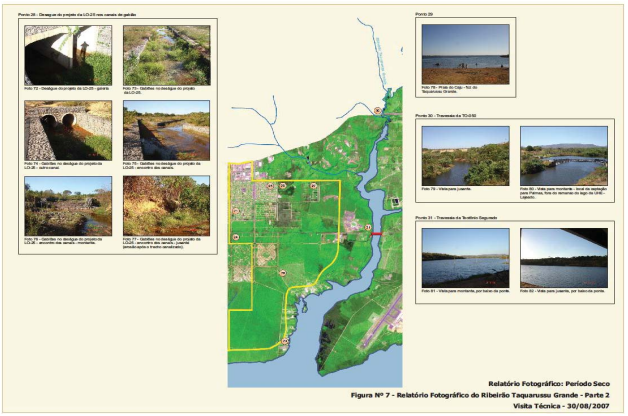
Relatório Fotográfico: Período Seco
Figura 04: Córrego Brejo Comprido - Parte 2
Visita Técnica - 30/08/2007



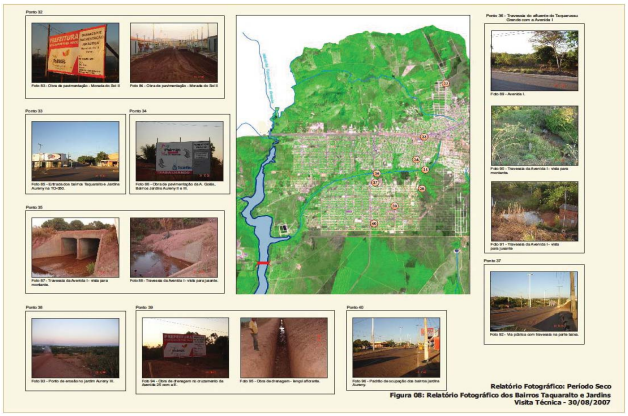
Relatório Fotográfico: Período Seco
Figura 05: Relatório Fotográfico do Córrego Prata
Visita Técnica - 30/08/2007



Relatório Fotográfico: Período Seco
Figura 06: Relatório Fotográfico do Ribeirão Taquarussu Grande - Parte 1
Visita Técnica - 30/08/2007

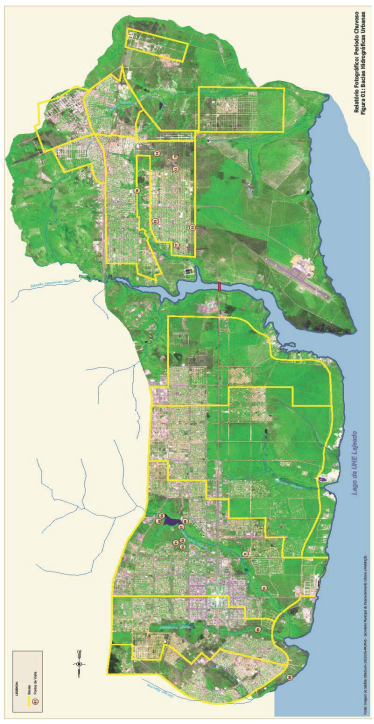


Relatório Fotográfico: Período Seco
Figura Nº 7 - Relatório Fotográfico do Ribeirão Taquarussu Grande - Parte 2
Visita Técnica - 30/08/2007

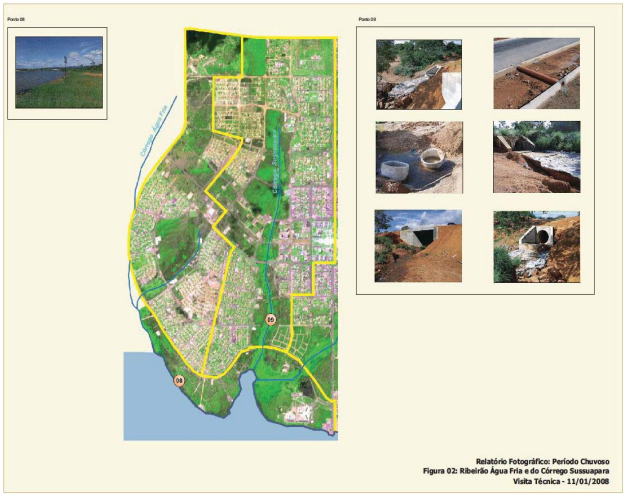


Relatório Fotográfico: Período Seco
Figura 08: Relatório Fotográfico dos Bairros Taquaralto e Jardins
Visita Técnica - 30/08/2007

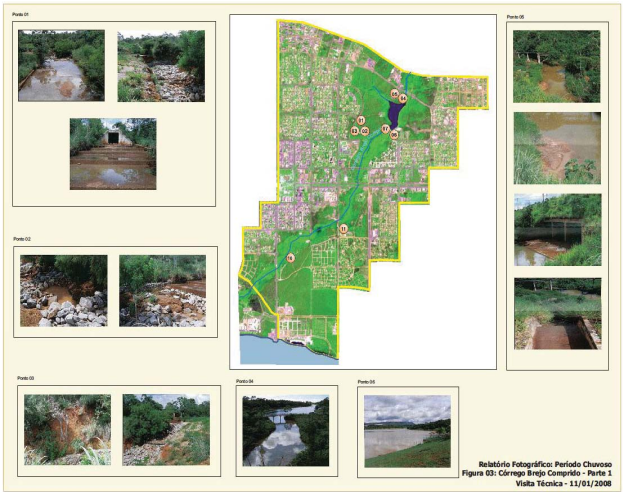
APÊNDICE 03: LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO – PERÍODO CHUVOSO



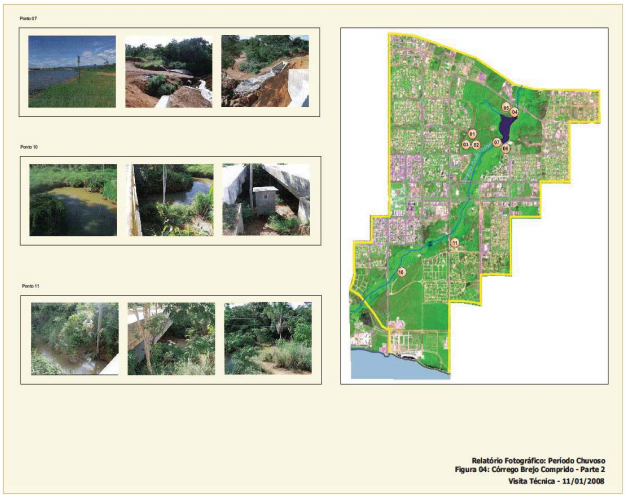
Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.



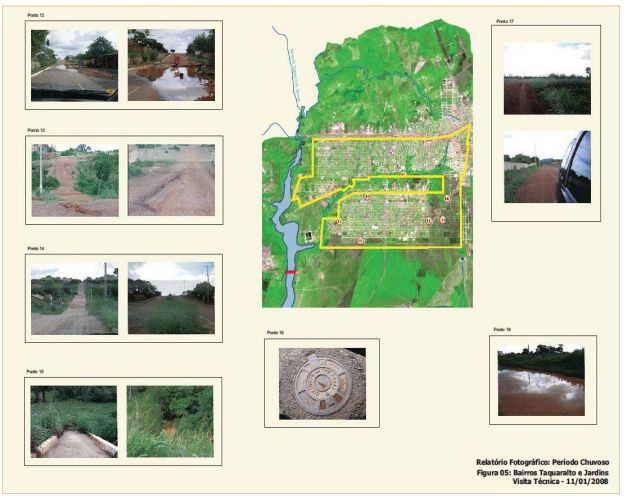
Relatório Fotográfico: Período Chuvoso
Figura 02: Ribeirão Água Fria e do Córrego Sussuapara
Visita Técnica - 11/01/2008



Relatório Fotográfico: Período Chuvoso
Figura 03: Córrego Brejo Comprido - Parte 1
Visita Técnica - 11/01/2008

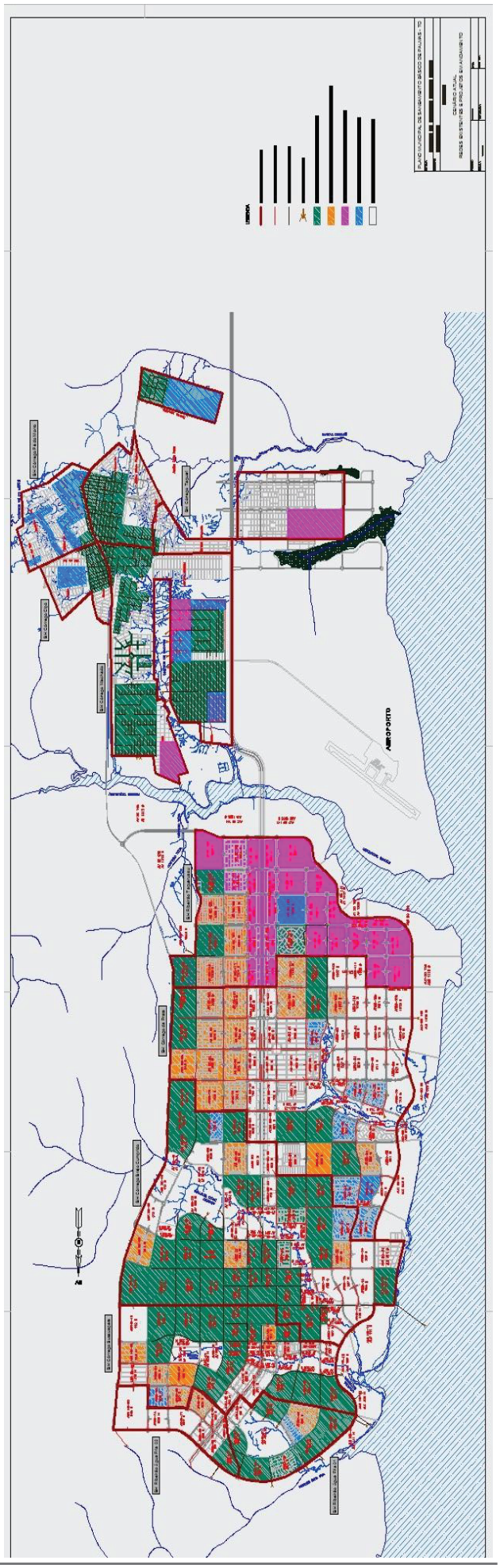


Relatório Fotográfico: Período Chuvoso
Figura 04: Córrego Brejo Comprido - Parte 2
Visita Técnica - 11/01/2008



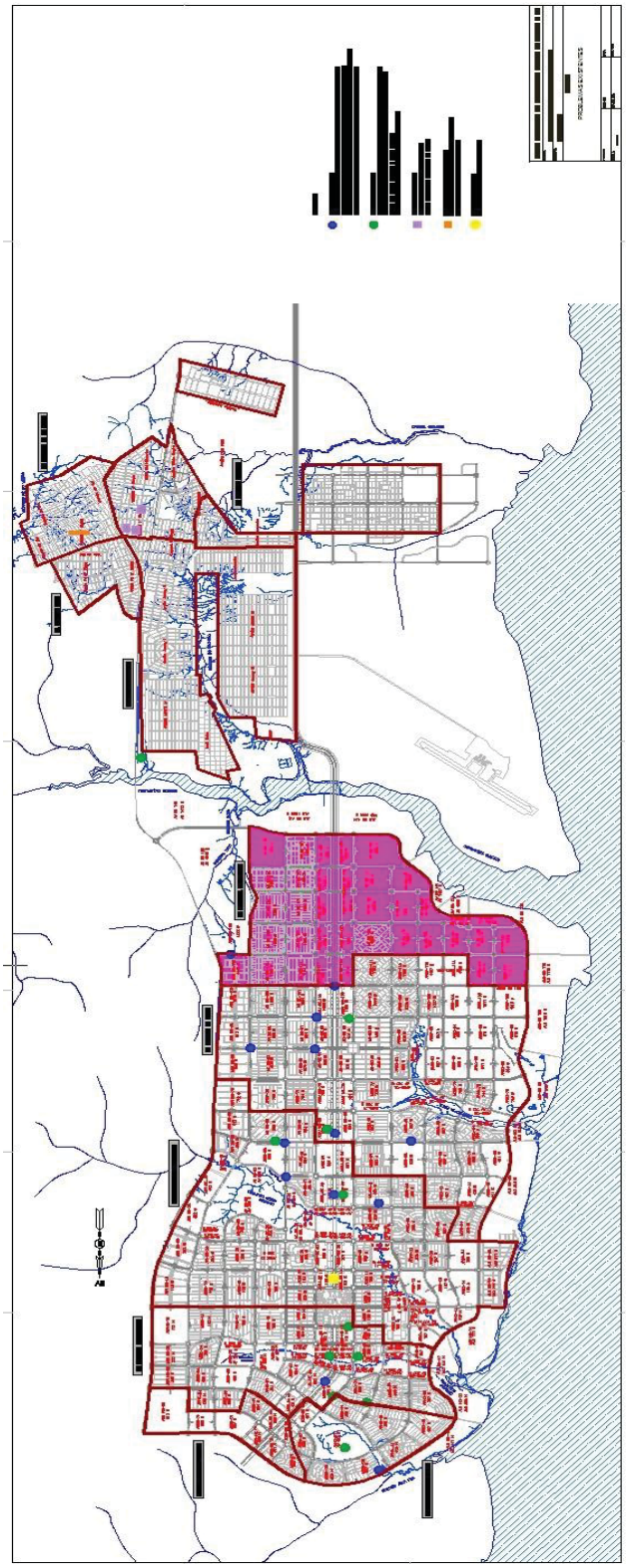
Relatório Fotográfico: Período Chuvoso
Figura 05: Bairros Taquaralto e Jardins
Visita Técnica - 11/01/2008

APÊNDICE 04: CENÁRIO ATUAL – REDES EXISTENTES E PROJETOS EM ANDAMENTO



Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

APÊNDICE 05: PROBLEMAS EXISTENTES



APÊNDICE 06: DESENHOS ESQUEMÁTICOS DAS ALTERNATIVAS PARA O CANAL DO PARQUE CESAMAR

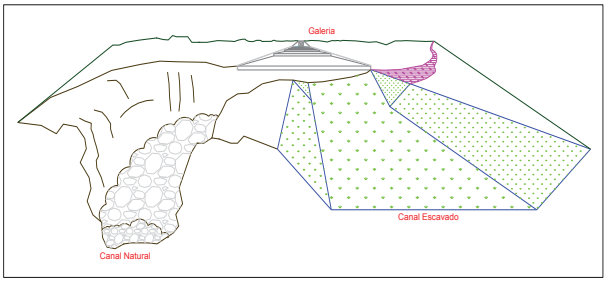


Figura 2 – Desenho esquemático da Alternativa I.

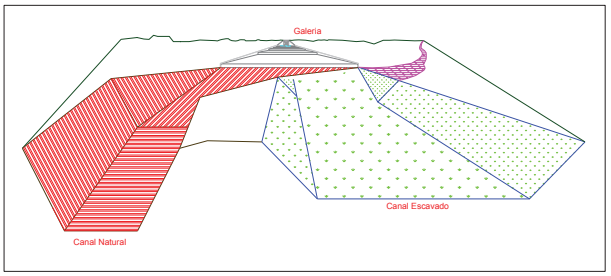


Figura 3 – Desenho esquemático da Alternativa II

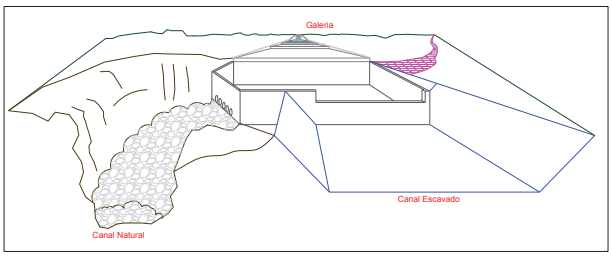
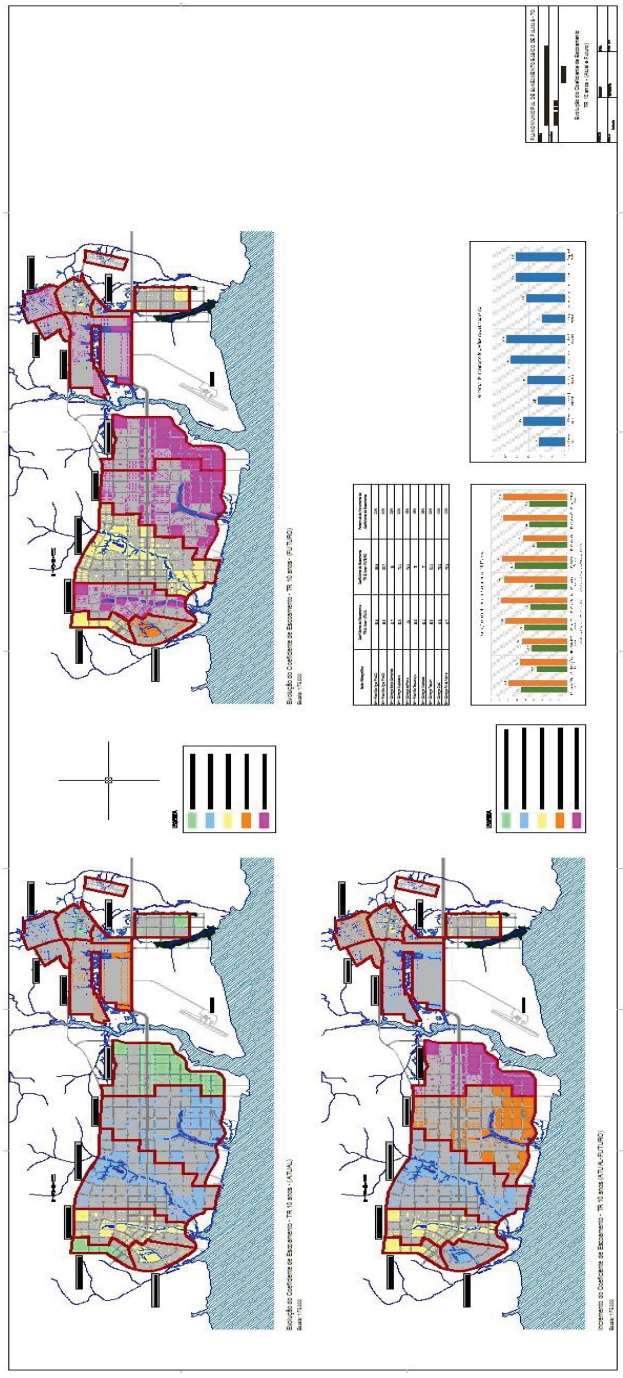


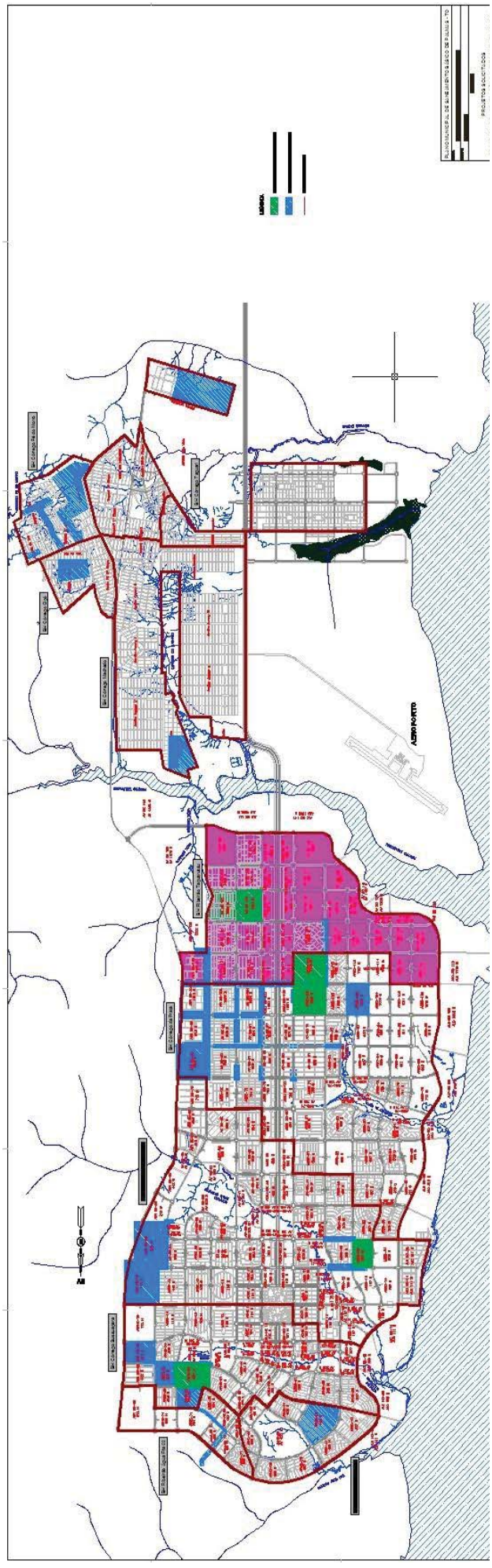
Figura 3 – Desenho esquemático da Alternativa III

APÊNDICE 07: EVOLUÇÃO DO COEFICIENTE DE ESCOAMENTO – TR 10 ANOS (ATUAL E FUTURO)

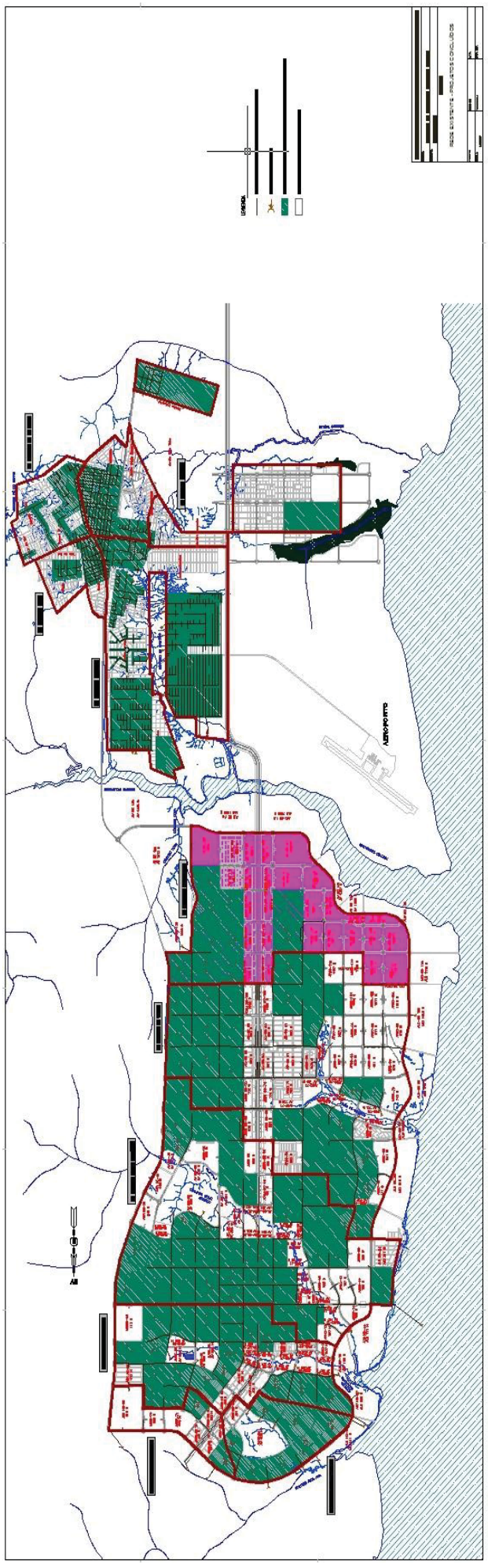


Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

APÊNDICE 08: PROJETOS SOLICITADOS – PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO (PAC 2)



APÊNDICE 09: REDE EXISTENTE – PROJETOS CONCLUÍDOS



Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

ANEXO IV AO DECRETO Nº 700, DE 15 DE JANEIRO DE 2014

Plano Municipal de Saneamento Básico de Palmas - TO

Volume IV: Resíduos Sólidos

Janeiro de 2014

COMPOSIÇÃO DO GRUPO TÉCNICO DE ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – GT/PMSB

COORDENADOR GERAL:

Rafael Marcolino de Souza
Engenheiro Ambiental - CREA 142343/D-TO
Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos (SEISP)

COORDENADOR TÉCNICO – RESÍDUOS SÓLIDOS:

João Evangelista Marques Soares
Engenheiro Civil – CREA 155503/D-SP; Especialista em Saneamento Ambiental; Doutor
Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos (SEISP)

EQUIPE DE APOIO – RESÍDUOS SÓLIDOS:

Diêverson Martins dos Reis
Engenheiro Ambiental – CREA 203592/D-TO;
Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano (SEMDU)

Lucas Rezende Veras
Engenheiro Ambiental – CREA 21169/D-GO
Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos (SEISP)

COLABORADOR – RESÍDUOS SÓLIDOS:

Hemyllyano Clayson Araújo
Assessor Técnico
Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos (SEISP)

APRESENTAÇÃO

A geração de resíduos sólidos pelas atividades humanas é vista como um dos principais problemas ambientais em todo o mundo, evidenciando a importância do seu gerenciamento com soluções para Redução, Reutilização e Reciclagem dos resíduos (Princípio dos 3 R's), além da disposição ambientalmente adequada dos rejeitos.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei nº 12.305, de 2 agosto de 2010, e regulamentada pelo Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, estabelece como um dos seus principais instrumentos os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

Assim, o município de Palmas, localizado no Estado do Tocantins, objetivando o aperfeiçoamento de seu sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos com foco no desenvolvimento sustentável e na proteção do meio ambiente, está elaborando o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), pautando-se pelos princípios, metas e diretrizes estabelecidas pela Política Nacional de Saneamento Básico (Lei Federal nº 11.445/2007) e, principalmente, pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010).

Portanto, o presente documento tem como objetivo principal apresentar o referido instrumento de gestão, descrevendo a situação atual do município, através do Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados, estimando os cenários futuros no Prognóstico que contempla projeções populacionais e de demanda pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos para o horizonte temporal de 30 anos do projeto e, com base nisso, consolidando o planejamento estratégico da gestão dos resíduos, envolvendo a proposição de Programas, Projetos e Ações para cumprir os objetivos e as metas pré-estabelecidas.

Desta forma buscou-se atender em todas as fases de elaboração do presente instrumento de gestão os interesses da Prefeitura Municipal de Palmas/TO e da sociedade local em melhores condições de salubridade ambiental para o município, relacionadas com a correta gestão e gerenciamento do sistema e dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO 24
2 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO 26
2.1 Localização 26
2.2 Principais vias de acesso 27
2.3 Dados Demográficos e Estudo de Densidade Populacional 29
2.3.1 Caracterização da Situação Econômica 32
2.3.2 Caracterização do Sistema de Saúde 36
2.4 Caracterização Física e Ambiental 45
2.4.1 Aspectos Geográficos 45
2.4.2 Temperatura e Precipitação 45
2.4.3 Hidrografia 48
2.4.4 Hidrogeologia 50
2.4.5 Relevo 51
2.4.6 Geologia 52
2.4.7 Geomorfologia 53
2.4.8 Pedologia 54
2.4.9 Biomas 56
2.4.10 Vegetação 58
2.4.11 Unidades de Conservação 58
2.4.12 Áreas Prioritárias para biodiversidade 61
3 DIAGNÓSTICO LEGAL 62
3.1 Princípios Legais 63
3.2 Aplicação da Legislação 64
3.2.1 Âmbito Federal 64
3.2.2 Âmbito Estadual 68
3.2.3 Âmbito Municipal 70
4 DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 74
4.1 Caracterização do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos 76
4.1.1 Resíduos Sólidos Domiciliares e Comerciais (RDO) 76
4.1.2 Resíduos da Limpeza Pública 90
4.1.3 Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS) 97
4.1.4 Resíduos da Construção Civil e Demolição (RCD) 100
4.1.5 Resíduos Volumosos 102
4.1.6 Resíduos com Logística Reversa Obrigatória 103
4.1.7 Resíduos de Óleos Comestíveis 106
4.1.8 Resíduos Industriais 106
4.1.9 Resíduos dos Serviços de Transportes 106
4.1.10 Síntese dos responsáveis pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos 106

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

4.2 Estudo da Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Domiciliares 107
4.2.1 Metodologia 108
4.2.2 Resultados 111
4.3 Identificação dos Grandes Geradores de Resíduos 113
4.4 Áreas de Passivos Ambientais Oriundos da Disposição de Resíduos Sólidos 114
4.4.1 Locais de Disposição Irregular de Resíduos 114
4.4.2 Antigo Aterro Controlado 115
4.5 Caracterização Econômico-Financeira dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos 116
4.5.1 Cobrança 116
4.5.2 Receitas e Despesas 118
4.5.3 Fiscalização 118
5 PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS 119
5.1 Construçãodos Cenários 119
5.1.1 Fatores Críticos 120
5.1.2 Cenário Tendencial 121
5.1.3 Cenário Desejável 123
5.2 Projeção Populacional 125
5.2.1 Distribuição da População de Palmas 128
5.2.2 Estimativa da população atendida pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos 130
5.3 Estudo das Demandas Futuras pelo Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos 131
5.3.1 Projeção da Geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) 133
5.4 Síntese do Prognóstico do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos 164
6 PROSPECTIVAS E DIRETRIZES TÉCNICAS PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 168
6.1 Aspectos institucionais e gerenciais 168
6.1.1 Forma de gestão e prestação de serviços 168
6.1.2 Reestruturação administrativa e capacitação técnica 175
6.1.3 Regulação e Fiscalização 179
6.1.4 Controle Social 183
6.1.5 Perspectiva para a gestão associada com municípios da região 183
6.1.6 Definição das responsabilidades públicas e privadas 188
6.1.7 Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos obrigatórios 193
6.1.8 Descrição das Formas e dos Limites da Participação do Poder Público Local na Coleta Seletiva e na Logística Reversa 196
6.2 Aspectos Legais 198
6.3 Aspectos Econômicos e de Cobrança pelos Serviços de Limpeza Pública 199
6.3.1 Metodologia para o Cálculo dos Custos da Prestação dos Serviços Públicos de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos 199
6.3.2 Formas de Cobrança pelo Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos 200
6.4 Aspectos Ambientais, Sociais e Culturais 203
6.4.1 Identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos 203
6.4.2 Identificação dos passivos ambientais e áreas contaminadas 207
6.4.3 Organização de cooperativas/associações de catadores ou pessoas de baixa renda 209
6.4.4 Educação Ambiental 210
6.5 Aspectos Operacionais e Especificações Mínimas para o Sistema de Limpeza Urbana e de Manejo de Resíduos Sólidos 212
6.5.1 Projetos Básicos e Executivos 212
6.5.2 Coleta Convencional ou Regular 214
6.5.3 Coleta Seletiva 221
6.5.4 Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde 234
6.5.5 Resíduos Sólidos Industriais 246
6.5.6 Resíduos com Logística Reversa 248
6.5.7 Resíduos da Construção Civil e Demolição (RCD) 251
6.5.8 Lodos de Estações de Tratamento de Esgotos e de Água (ETEs e ETAs) 257
6.5.9 Operação de Aterros Sanitários 261
6.5.10 Serviços de Limpeza dos Logradouros Públicos 263
6.5.11 Tratamento de Resíduos Sólidos 272
6.5.12 Disposição Final 273
7 OBJETIVOS ESPECÍFICOS E METAS PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 275
8 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES 281
8.1 Programa 1 – Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos com Qualidade a Todos 284
8.2 Programa 2 – Disposição Final Ambientalmente Adequada dos Rejeitos Gerados e Valorização das Atuais Áreas de Disposição Final 288
8.3 Programa 3 – Redução, Reutilização e Reciclagem 294
8.4 Programa 4 – Participação e Capacitação Técnica de Grupos Interessados 299
8.5 Programa 5 – Qualificação, Estruturação e Fortalecimento Institucional e Gerencial 301
8.6 Programa 6 – Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos com Equilíbrio Econômico-Financeiro 306
8.7 Programa 7 – Fonte de Negócios, Emprego e Renda 308
8.8 Programa 8 – Adequação, Complementação e Convergência do Arcabouço Legal Municipal 310
8.9 Programa 9 – Programa Municipal de Educação Ambiental na Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos 313
9 MECANISMOS PARA MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO 316
9.1 Avaliação e Monitoramento da Eficiência e Implementação dos Programas Propostos 318
9.2 Ouvidoria 319
9.3 Indicadores 320
9.3.1 Indicadores socioambientais e culturais 322
9.3.2 Indicadores de desempenho 323
9.4 Relatórios de Acompanhamento 327
9.5 Geração e Divulgação dos Dados 328
9.6 Controle Social e Análise para a Tomada de Decisões 329
9.7 Sistema Municipal de Informações 329
10 AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA 332
11 REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE PALMAS/TO 335
12 FONTES DE FINANCIAMENTO 337
13 CONSIDERAÇÕES FINAIS 340
14 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 341
15 APÊNDICES 344
15.1 APÊNDICE A: INDICADORES DOS PROGRAMAS PROPOSTOS 345
15.2 APÊNDICE B: INDICADORES SOCIOAMBIENTAIS E CULTURAIS 354
15.3 APÊNDICE C: INDICADORES DE DESEMPENHO ECONÔMICO-FINANCEIRO 358
15.4 APÊNDICE D: INDICADORES DE DESEMPENHO OPERACIONAL 369
15.5 APÊNDICE I: EQUIPAMENTOS URBANOS 386
15.6 APÊNDICE II: PROGNÓSTICO DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS 388
15.7 APÊNDICE III: TABELA 27 E TABELA 28 390
15.8 APÊNDICE IV: CRONOGRAMA DE COLETA DE LIXO 393
15.9 APÊNDICE V: ROTA ATUAL DA COLETA SELETIVA – PREFEITURA 406
15.10 APÊNDICE VI: ROTA ATUAL DA COLETA SELETIVA - ASCAMPA 412
15.11 APÊNDICE VII: ROTA ATUAL DA COLETA SELETIVA - COOPERAN 416
15.12 APÊNDICE VIII: ESTABELECIMENTOS GERADORES DE RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE (DIAGNÓSTICO) 420
15.13 APÊNDICE IX: ROTA ATUAL DA COLETA DE RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE 428

LISTA DE SIGLAS E ABREVIAÇÕES

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ANVISA	Resolução da Diretoria Colegiada
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
ASCAMPA	Associação de Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis da Região Centro Norte e Palmas
ASTTER	Associação Tocantinense de Transportadoras de Entulhos, Recicláveis e Afins
ATR	Agência Tocantinense de Regulação, Controle e Fiscalização de Serviços Públicos
AUIT	Área de Urbanização de Interesse Turístico
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
CEMPRE	Compromisso Empresarial para Reciclagem
CNES	Cadastro Nacional de Estabelecimento de Saúde
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
COOPERAN	Cooperativa de Produção de Recicláveis do Tocantins
CTR	Controle de Transporte de Resíduos
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
EJA	Ensino de Jovens e Adultos
EMEF	Escola Municipal de Ensino Fundamental
EPI's	Equipamentos de Proteção Individual
ESF	Estratégia de Saúde da família
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgotos
FIETO	Federação das Indústrias do Estado do Tocantins
FNMA	Fundo Nacional do Meio Ambiente
FOZ|SANEATINS	Companhia de Saneamento do Tocantins
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
IBAM	Instituto Brasileiro de Administração Municipal
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICLEI–Brasil	Conselho Internacional para Iniciativas Ambientais Locais
IDEB	Índice de Desenvolvimento Básico
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais
IPTU	Imposto Predial Territorial Urbano
LEVs	Locais de Entrega Voluntária
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
PA	Pronto Atendimento
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PCMSO	Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional
PDUP	Plano Diretor Urbanístico de Palmas
PEV's	Pontos de Entrega Voluntária
PEVs	Postos de Entrega Voluntária
PGRCC	Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil
PGRS	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PGRSS	Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde
PGRSS	Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde
PIB	Produto Interno Bruto
PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PNI	Programa Nacional de Imunização
PPP	Parceria Público-Privada
PRAD-RS	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas por Disposição Final de Resíduos Sólidos
PSF	Posto de Saúde da Família
RCD	Resíduos de Construção Civil e Demolições
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
RLU	Resíduos de Limpeza Urbana
RDO	Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e de Prestadores de Serviços
RSS	Resíduos de Serviço de Saúde
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SBIM	Sociedade Brasileira de Imunizações
SEDEM	Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico e Emprego
SEDER	Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural
SEDES	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano (SEMDU) Social
SEDES	Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social
SEISP	Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos
SELUR/ABLP/PWC	Sindicato das Empresas de Limpeza Urbana no Estado de São Paulo / Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública / *PricewaterhouseCoopers* Serviços Profissionais
SEMDU	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano
SEMED	Secretaria Municipal de Educação
SEPLAG	Secretaria Municipal de Planejamento e Gestão
SEPLAN	Secretaria do Planejamento e da Modernização da Gestão Pública do Tocantins/TO
SESAU	Secretaria Municipal de Saúde
SINAN	Sistema de Informação de Agravos e Notificação
SISNAMA	Sistema Nacional de Meio Ambiente
SNIS	Sistema Nacional de Informações de Saneamento
SNVS	Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
STF	Supremo Tribunal Federal
SUASA	Sistema Único de Atenção à Sanidade Agropecuária
SUS	Sistema Único de Saúde
TGCA	Taxas Geométricas de Crescimento Anual
TO	Tocantins
UC	Unidade de Compostagem
UTR	Unidade de Triagem de Resíduos

Lista de figuras

Figura 2-I: Localização do Município de Palmas em relação ao Estado do Tocantins e a unidade federativa nacional 26
Figura 2-II: Principais vias de acesso à cidade de Palmas/TO 28
Figura 2-III: Evolução da população total do município de Palmas/TO entre os anos de 1991 e 2010 29
Figura 2-IV: Evolução da população total no município de Palmas/TO entre os anos censitários 30
Figura 2-V: Distribuição da população por faixa etária e sexo 30
Figura 2-VII: Evolução da densidade demográfica (hab/km²) no município de Palmas/TO 31
Figura 2-VI: Porcentagem da população rural e urbana de Palmas/TO 31
Figura 2-VIII: Evolução das unidades empresariais locais no município de Palmas/TO entre os anos de 2006 e 2011 32
Figura 2-IX: Produto Interno Bruto do município de Palmas/TO em relação à média do Estado no período de 2005 a 2010 35
Figura 2-X: Comparação do PIB *per capita* do município de Palmas com a média estadual no período de 2005 a 2010 35
Figura 2-XI: Rendimento mensal dos domicílios particulares permanentes do município de Palmas/TO no ano de 2010 36

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Figura 2-XII: Unidade de Saúde da Família (USF) localizada no distrito de Buritirana (esquerda) e no distrito de Taquaruçu (direita) 38
Figura 2-XIII: Nível de alfabetização da população de Palmas/TO 41
Figura 2-XIV: Quantidade (A) e porcentagem (B) da população analfabeta por cor ou raça 41
Figura 2-XV: Matrículas totais na educação básica, EJA e na educação especial em Palmas no período de 2007 a 2012 42
Figura 2-XVI: Matrículas iniciais por dependência administrativa 42
Figura 2-XVII: Número de escolas das esferas municipal, estadual, federal e particular no ano de 2012 43
Figura 2-XVIII: Dependência administrativa das escolas do município de Palmas em 2012 43
Figura 2-XIX: Resultados e metas do IDEB para Palmas/TO 44
Figura 2-XX: Corpo docente dos ensinos pré-escolar, fundamental e médio de Palmas/TO no período de 2005 a 2012 45
Figura 2-XXI: Temperatura e Precipitação Média na unidade territorial de Palmas/TO 47
Figura 2-XXII: Bacias Hidrográficas da Unidade Territorial de Palmas/TO. Fonte: Adaptado de SEPLAN (2013). 49
Figura 2-XXIII: Unidades Hidrogeológicas inseridas na unidade territorial de Palmas/TO 50
Figura 2-XXIV: Caracterização do Relevo da Unidade Territorial de Palmas/TO. 51
Figura 2-XXV: Mapa de declividade do relevo na unidade territorial de Palmas/TO 52
Figura 2-XXVI: Mapa das unidades Geológicas no território de Palmas/TO 53
Figura 2-XXVII: Delimitação das Unidades Geomorfológicas inseridas no Território de Palmas/TO 54
Figura 2-XXVIII: Mapa das Unidades Pedológicas existentes na unidade territorial de Palmas/TO 56
Figura 2-XXIX: Delimitação da Unidade Territorial de Palmas/TO de acordo com o Bioma existente 57
Figura 2-XXX: Delimitação dos Tipos de Vegetação existentes na Unidade Territorial de Palmas/TO 58
Figura 2-XXXI: Delimitação das Unidades de Conservação existentes no território de Palmas 60
Figura 2-XXXII: Delimitação das Áreas Prioritárias no Território de Palmas/TO 61
Figura 4-I: Acondicionamento de resíduos provenientes de área residencial de classe social mais elevada 77
Figura 4-II: Acondicionamento de resíduos provenientes de condomínios residenciais de classe social mais elevada 77
Figura 4-III: Acondicionamento de resíduos provenientes de áreas residenciais de classe social média/baixa 77
Figura 4-IV: Acondicionamento de resíduos predominante nas regiões comerciais de Palmas/TO 78
Figura 4-V: Acondicionamento de resíduos predominante nas regiões comerciais de Palmas/TO 78
Figura 4-VI: Acondicionamento de resíduos provenientes de regiões afastadas do núcleo urbano, como assentamentos e loteamentos 79
Figura 4-VII: Coleta dos RDO na cidade de Palmas/TO 81
Figura 4-VIII: Caminhões da ASCAMPA e COOPERAN utilizados para a coleta seletiva 82
Figura 4-IX: PEV's alocados na Secretaria de Meio Ambiente e no Supermercado Quartetto 82
Figura 4-X: Infraestrutura da ASCAMPA - tenda e prensas 83
Figura 4-XI: Infraestrutura da ASCAMPA - balança e empilhadeira 84
Figura 4-XII: Muro e placa de identificação da ASCAMPA 84
Figura 4-XIII: Infraestrutura da Cooperativa de catadores COOPERAN 85
Figura 4-XIV: Local informal de triagem e armazenamento de recicláveis 86
Figura 4-XV: Comércio de recicláveis: Reciclagem 307 Norte 87
Figura 4-XVI: Comércio de recicláveis: Rei da Latinha 87
Figura 4-XVII: Comércio de recicláveis: Sucatão da 43 87
Figura 4-XVIII: Comércio de recicláveis: Reciclagem União 87
Figura 4-XIX:Comércio de recicláveis: Container da Tocantins Recicláveis 87
Figura 4-XX: Comércio de recicláveis: Empresa Multipapeis 88
Figura 4-XXI: Papel higiênico produzido pela empresa Multipapeis 88
Figura 4-XXII:Prensa vertical utilizada pela empresa Metal Brasil 88
Figura 4-XXIII: Estrutura de apoio no aterro sanitário 89
Figura 4-XXIV: Balança para pesagem dos veículos de coleta de resíduos 89
Figura 4-XXV: Área de disposição final no aterro com vistas a camada de cobertura, drenos de gases e frente de serviço 89
Figura 4-XXVI: Lagoas de tratamento de lixiviados 89
Figura 4-XXVII: Disposição final dos RDO 90
Figura 4-XXVIII: Trator esteira operando na frente de trabalho do aterro sanitário. 90
Figura 4-XXIX: Equipe de varrição manual 91
Figura 4-XXX – Caminhão varredeira. 91
Figura 4-XXXI:Varredeira pequena em fase de treinamentos 91
Figura 4-XXXII: Serviço de "palitação" 91
Figura 4-XXXIII: Equipe de serviço de capinação 92
Figura 4-XXXIV: Serviço de roçada 92
Figura 4-XXXV: Serviço de roçada mecanizada 92
Figura 4-XXXVI: Serviço de poda realizado pela Prefeitura de Palmas/TO 93
Figura 4-XXXVII: Serviço de rastelamento 93
Figura 4-XXXVIII: Acondicionamento dos resíduos verdes 93
Figura 4-XXXIX: Viveiro municipal onde está sendo realizada a trituração dos resíduos 94
Figura 4-XL: Serviço de trituração 94
Figura 4-XLI: Exemplo de pilha de compostagem realizada pela Prefeitura de Palmas/TO 94
Figura 4-XLII: Substrato utilizado para o plantio de mudas 95
Figura 4-XLIII: Viveiro de flores da Prefeitura 95
Figura 4-XLIV: Substrato utilizado para a revitalização de canteiros e parques 95
Figura 4-XLV: Canteiro central de vias 95
Figura 4-XLVI: Locais para o acondicionamento de resíduos nas praias 96
Figura 4-XLVII:Placas de sensibilização na praia da Graciosa 96
Figura 4-XLVIII: Acondicionamento dos resíduos sólidos das embarcações na Praia da Graciosa 96
Figura 4-XLIX: Varrição de feiras 97
Figura 4-L: Caminhão pipa utilizado para a lavagem das feiras 97
Figura 4-LI:Coleta dos resíduos de serviço de saúde 98
Figura 4-LII:Coleta dos resíduos de serviço de saúde 98
Figura 4-LIII: Armazenamento dos resíduos de serviço de saúde da UPA Sul 99
Figura 4-LIV: Armazenamento dos resíduos de serviço de saúde do Hospital Regional 99
Figura 4-LV: Armazenamento dos resíduos de serviço de saúde em clínica particular 99
Figura 4-LVI: Armazenamento dos resíduos de serviço de saúde em tambores na Policlínica do Taquaralto e na Policlínica da 31 99
Figura 4-LVII: Coleta dos resíduos de serviço de saúde 100
Figura 4-LVIII:Coleta dos RCD 101
Figura 4-LIX: Área de disposição final dos RCD 102
Figura 4-LX: Presença de triadores na área de disposição final dos RCD 102
Figura 4-LXI: Locais de disposição irregular dos resíduos de construção civil e demolição 102
Figura 4-LXII: Disposição irregular de resíduos volumosos 103
Figura 4-LXIII: Ecoponto para recebimento de pneus 104
Figura 4-LXIV: NS Coleta e Reciclagem de Lixo Eletrônico 105
Figura 4-LXV: Descarga dos resíduos para o estudo de composição gravimétrica 109
Figura 4-LXVI: Coleta das amostras para o estudo de composição gravimétrica 109
Figura 4-LXVII - Balança e recipiente utilizado para o estudo de composição gravimétrica. 109
Figura 4-LXVIII - Amostras dispostas sobre a lona para o estudo de composição gravimétrica 109
Figura 4-LXIX: Primeiro quarteamento para o estudo de composição gravimétrica 110
Figura 4-LXX: Desprezadas duas quartas partes do primeiro quarteamento para o estudo de composição gravimétrica 110
Figura 4-LXXI: Segundo quarteamento para o estudo de composição gravimétrica. 110
Figura 4-LXXII: Desprezadas duas quartas partes do segundo quarteamento para o estudo de composição gravimétrica 110
Figura 4-LXXIII: Composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviços gerados no município de Palmas 112
Figura 4-LXXIV: Locais de disposição irregular de resíduos sólidos 115
Figura 4-LXXV: Antigo aterro controlado 116
Figura 5-I: Cenários definidos para o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) do município de Palmas/TO 120
Figura 5-II: Fatores críticos adotados para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos 120
Figura 5-III - Síntese dos principais aspectos abordados na construção do Cenário Tendencial. 121
Figura 5-IV: Síntese dos principais aspectos abordados na construção do Cenário Desejável 123
Figura 5-V: Evolução Anual do Crescimento da População Total do município de Palmas e do estado do Tocantins 126
Figura 5-VI: Evolução do crescimento da população através dos cenários 1 e 2 127
Figura 5-VII: Fatores calculados no estudo das demandas pelo serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Palmas/TO para o horizonte temporal do PMGIRS 133
Figura 5-VIII: Estimativa de geração de resíduos sólidos urbanos (RSU) do município de Palmas/TO, considerando os Cenários hipotéticos e o horizonte temporal adotado no PMGIRS 134
Figura 5-IX: Composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerados no município de Palmas/TO 135
Figura 5-X: Projeção estimada anual da geração de RDO em toneladas 137
Figura 5-XI: Composição gravimétrica simplificada do município de Palmas/TO 138
Figura 5-XII: Índices de recuperação dos recicláveis e compostáveis, Cenário Tendencial e Desejável. 138
Figura 5-XIII: Quantidades estimadas de material reciclável recuperado, material compostável beneficiado e de material aterrado no Cenário Tendencial durante o período entre 2014 e 2043 139
Figura 5-XIV: Comparação entre a destinação dos RDO nos cenários tendencial e desejável no ano de 2043 140
Figura 5-XV: Estimativa da quantidade (em toneladas) de RCD gerada no município de Palmas/TO no período de 2014 a 2043 140
Figura 5-XVI: Classificação dos RCD segundo a Resolução CONAMA nº 307/2002 141
Figura 5-XVII: Composição dos Resíduos da Construção Civil e Demolição (RCD) 142
Figura 5-XVIII: Quantidade de RCD segregados por classes que seria reciclado, reaproveitado, beneficiado ou destinado adequadamente durante o período de 2014 a 2043 para os Cenários Tendencial e Desejável 145
Figura 5-XIX: Estimativa da quantidade de resíduos volumosos gerados no município de Palmas/TO de 2014 a 2043 146
Figura 5-XX: Composição dos resíduos volumosos 147
Figura 5-XXI: Quantidade estimada de geração de resíduos volumosos de 2014 a 2043 (horizonte temporal do Plano) 148
Figura 5-XXII: Percentuais anuais para o reaproveitamento, reutilização, reciclagem e destinação adequada dos resíduos volumosos para os Cenários Tendencial e Desejável 149
Figura 5-XXIII: Resíduos Volumosos (%) reaproveitados, reciclados, beneficiados ou destinados adequadamente 150
Figura 5-XXIV: Quantidade (em toneladas) de resíduos volumosos reaproveitados, reciclados, beneficiado ou destinados adequadamente para os Cenários Tendencial e Desejável no período entre 2014 e 2043 151
Figura 5-XXV - Quantidade estimada anual (Toneladas) de resíduos de limpeza urbana no período entre 2014 e 2043 152
Figura 5-XXVI: Classificação dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) em grupos 153
Figura 5-XXVII: Fontes geradoras de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) 154
Figura 5-XXVIII: Quantidades estimadas de RSS gerados para os Cenários Tendencial e Desejável no período de 2014 a 2043 155
Figura 5-XXX: Percentual de Resíduos do Grupo D (comuns) tratados como resíduos infectantes 157
Figura 5-XXIX - Composição dos RSS 157

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Figura 5-XXXI: Quantidades anuais estimadas de RSS (Toneladas) tratados como resíduos infectantes ... 158
Figura 5-XXXIII: Percentuais de Crescimento dos resíduos gerados em estabelecimentos prestadores de serviços de saúde tratados como comuns entre 2014 e 2043 ... 159
Figura 5-XXXII: Total de resíduos tratados como infectantes em toneladas, de 2013 a 2033 ... 159
Figura 5-XXXIV: Quantidades anuais estimadas de RSS tratados como resíduos comuns para os cenários tendencial e desejável no período entre 2014-2043 ... 160
Figura 5-XXXV: Produtos com logística reversa obrigatória ... 161
Figura 5-XXXVI: Números *per capita* e por domicílios adotados para as projeções estimadas dos resíduos com logística reversa obrigatória ... 161
Figura 5-XXXVII: Quantidades anuais estimadas de resíduos de pilhas para o período entre 2014 e 2043 ... 162
Figura 5-XXXVIII: Quantidades anuais estimadas de resíduos de baterias para o período entre 2014 e 2043 ... 162
Figura 5-XXXIX: Quantidades anuais estimadas de resíduos de lâmpadas fluorescentes para o período entre 2014 e 2043 ... 163
Figura 5-XL: Quantidades anuais estimadas de resíduos de eletroeletrônicos para o período entre 2014 e 2043 ... 163
Figura 5-XLI: Quantidades anuais estimadas de resíduos de pneumáticos para o período entre 2014 e 2043 ... 163
Figura 6-I: Temas utilizados para a apresentação das prospectivas e diretrizes técnicas para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos ... 168
Figura 6-II: Possibilidades de administração/gestão dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos ... 169
Figura 6-III: Exemplo de lista de verificação empregada na análise da elegibilidade do projeto à contratação em regime de PPP ... 173
Figura 6-IV: Processo simplificado típico para implementação de uma Parceria Público-Privada ... 174
Figura 6-V: Esquematização da reestruturação administrativa proposta para o município de Palmas/TO ... 176
Figura 6-VI: Fluxograma da operacionalização do mecanismo de avaliação através de ouvidoria ... 177
Figura 6-VII: Estrutura proposta para a regulação e fiscalização por agente interno e externo dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos ... 182
Figura 6-VIII: Mecanismos de controle social propostos para o PMGIRS de Palmas/TO ... 183
Figura 6-IX: Possíveis municípios integrantes da gestão associada com Palmas/TO ... 184
Figura 6-X: Esquema simplificado para formalização da prestação por gestão associada ... 185
Figura 6-XI: Responsabilidades pelo gerenciamento, conforme a origem dos resíduos sólidos 188
Figura 6-XII: Definição dos pequenos e grandes geradores de resíduos para a coleta convencional ... 189
Figura 6-XIII: Definição dos pequenos e grandes geradores de Resíduos da Construção Civil .. 189
Figura 6-XIV: Definição dos pequenos e grandes geradores de Resíduos de Serviço de Saúde 190
Figura 6-XV: Definição dos geradores sujeitos à elaboração e implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos ... 194
Figura 6-XVI: Proposta do momento de entrega do PGRS para a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano por parte dos geradores sujeitos à elaboração ... 195
Figura 6-XVII: Produtos com logística reversa obrigatória ... 196
Figura 6-XVIII: Resumo dos aspectos que devem ser considerados na definição da forma de cobrança pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos ... 202
Figura 6-XIX: Mapeamento preliminar da identificação de áreas restritivas para implantação de local de disposição final de rejeitos ... 206
Figura 6-XX: Locais de disposição irregular de resíduos diagnosticadas em Palmas/TO ... 207
Figura 6-XXI: Área de passivo ambiental não recuperada, onde era operado o antigo aterro controlado do município, encerrado em 2001 ... 208
Figura 6-XXII: Itens abordados referentes aos procedimentos operacionais e especificações mínimas para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos ... 212
Figura 6-XXIII: Responsabilidades do gerador e da administração municipal quanto o acondicionamento dos Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e de Prestadores de Serviços (RDO) ... 215
Figura 6-XXIV: Formas de acondicionamentos indicados para o município de Palmas/TO ... 216
Figura 6-XXV: Exemplos de coletores utilizados na coleta seletiva ... 216
Figura 6-XXVI: Recomendação do que deve conter na identificação dos coletores seletivos públicos ... 217
Figura 6-XXVII: Equipamentos mínimos de segurança para o coletor de RDO e para o motorista ... 218
Figura 6-XXVIII – Vantagens dos veículos compactadores frente aos demais utilizados na coleta ... 221
Figura 6-XXIX: Formas de separação dos resíduos sólidos para coleta seletiva, destacando a coleta (binária) recomendada para o município ... 226
Figura 6-XXX: Fluxo dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviços recomendado para o município de Palmas/TO ... 227
Figura 6-XXXI: Exemplo de veículos para operacionalização da coleta seletiva, em diferentes modalidades (LEVs e Porta a Porta) ... 229
Figura 6-XXXII: Exemplo de Locais de Entrega Voluntária de Recicláveis (LEVs) ... 230
Figura 6-XXXIII: Exemplo de Locais de Entrega Voluntária de Recicláveis (LEVs) prevendo a coleta mecanizada ... 231
Figura 6-XXXIV: Composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerados que chegam ao aterro sanitário do município de Palmas/TO ... 231
Figura 6-XXXV – Exemplos de Unidade de Compostagem de Resíduos ... 233
Figura 6-XXXVI – Ilustrações de EPI's utilizados no gerenciamento de RSS. ... 235
Figura 6-XXXVII: Forma de acondicionamento e identificação de resíduos do Grupo A - "Risco Biológico" e os subgrupos ... 236
Figura 6-XXXVIII: Forma de acondicionamento e identificação de resíduos do Grupo B – "Risco Químico" ... 237
Figura 6-XXXIX: Forma de acondicionamento e identificação de resíduos do Grupo C – "Rejeito Radioativos" ... 237
Figura 6-XL: Forma de acondicionamento e identificação de resíduos do Grupo D – "Resíduos Comuns" ... 238
Figura 6-XLI: Forma de acondicionamento e identificação de resíduos do Grupo E – "Resíduos Perfurocortantes" ... 238
Figura 6-XLII: Recipientes e sacos utilizados para o acondicionamento de resíduos de serviço de saúde ... 238
Figura 6-XLIII: Coleta e transporte interno dos RSS ... 239
Figura 6-XLIV: Exemplos de recipientes utilizados para o transporte interno de RSS ... 239
Figura 6-XLV: Ilustração de um abrigo de resíduos do Grupo A, Grupo D e Grupo E ... 241
Figura 6-XLVI: Características recomendadas para o abrigo de resíduos de serviços de saúde 242
Figura 6-XLVII: Ilustração de um abrigo de resíduos do Grupo B ... 242
Figura 6-XLVIII: Veículos para a coleta de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) ... 243
Figura 6-XLIX: Recipientes para o acondicionamento de resíduos sólidos e líquidos ... 247
Figura 6-L: Contêineres para acondicionamento de resíduos sólidos industriais ... 247
Figura 6-LI: Formas de acondicionamento temporário e final para Resíduos da Construção Civil em canteiros de obra ... 254
Figura 6-LII:Layout sugerido para a implantação de Ecopontos no município de Palmas/TO .. 255
Figura 6-LIII: Exemplos de Ecopontos instalados no município de São Bernardo/SP e Uberlândia/MG ... 255
Figura 6-LIV: Fluxograma usuais de tratamento e disposição de lodo de Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs) ... 259
Figura 6-LV: Fluxograma usual de tratamento e disposição de lodo de Estações de Tratamento de Água (ETAs) ... 260
Figura 6-LVI: Serviços contemplados na limpeza de logradouros públicos ... 263
Figura 6-LVII: Aspectos relacionados à Limpeza de Logradouros Públicos ... 264
Figura 6-LVIII: Serviço de varrição manual no município de Palmas/TO ... 264
Figura 6-LIX: Ilustração das ferramentas e utensílios manuais de varrição - Vassoura moderna, vassourão, vassoura de bruxa, vassoura pequena, chave para ralo, enxada para limpeza de ralo, pá quadrada e pá especial para varrição ... 265
Figura 6-LX: Exemplo de equipamentos auxiliares para o serviço de varrição ... 266
Figura 6-LXI: Serviço de varrição mecanizada no município de Palmas/TO ... 267
Figura 6-LXII: Execução dos serviços de capina e raspagem na cidade de Guarujá/SP ... 268
Figura 6-LXIII: Exemplos de algumas ferramentas utilizadas nos serviços de capina e raspagem ... 268
Figura 6-LXIV: Execução de serviço de roçada no município de Palmas/TO ... 269
Figura 6-LXV: Exemplos de ferramentas utilizadas no serviço de roçada (foice roçadeira e foice gavião) ... 269
Figura 6-LXVI: Exemplo de equipamentos mecânicos para o serviço de roçada ... 270
Figura 6-LXVII: Exemplos de execução de serviço de limpeza de praias de forma mecânica e manual ... 271
Figura 7-I:Integração entre os itens do planejamento estratégico do PMGIRS de Palmas/TO .. 280
Figura 8-I: Responsabilidades adotadas para a implementação das ações e programas propostos neste instrumento de gestão ... 281
Figura 8-II: Classes de prioridades adotadas para as ações e projetos inseridos nos Programas de Governo municipal componentes do PMGIRS do município de Palmas/TO ... 281
Figura 8-III: Penalização ao Prefeito Municipal por não cumprimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos ... 289
Figura 8-IV: Ordem de prioridade das ações de gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos ... 294
Figura 8-V: Exemplos de grupos interessados à integrar o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos ... 299
Figura 9-I: Mecanismos de monitoramento e avaliação do PMGIRS do município de Palmas/TO ... 316
Figura 9-II: Fluxograma do processo de operacionalização dos mecanismos de avaliação e monitoramento de implementação do PMGIRS do município de Palmas/TO ... 318
Figura 9-III: Fluxograma da operacionalização do mecanismo de avaliação através de ouvidoria ... 320
Figura 9-IV: Fluxograma da operacionalização e aplicação dos indicadores do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos ... 321
Figura 9-V: Fluxograma da operacionalização e aplicação do Relatório de Acompanhamento de implementação do PMGIRS de Palmas/TO e da qualidade dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos ... 327
Figura 9-VI: Esquematização simplificada do funcionamento de um sistema de informações . 330
Figura 11-I: Ciclo da gestão do planejamento estratégico do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Palmas/TO ... 335

Lista de quadros

Quadro 3-I: Legislações federais que tem interferência na gestão de resíduos sólidos ... 62
Quadro 3-II: Legislações estadual ... 69
Quadro 3-III: Leis Complementares e Municipais correlatas à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Palmas/TO ... 72
Quadro 4-I: Faixas utilizadas na estimativa da geração per capita de resíduos ... 76
Quadro 4-II: Quantificação dos recicláveis comercializados pela ASCAMPA no primeiro semestre de 2013 ... 84
Quadro 4-III: Órgãos responsáveis pela gestão dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos em Palmas ... 107
Quadro 4-IV: Setores de coleta e características para o estudo de composição gravimétrica .. 108
Quadro 4-V: Geração mensal de resíduos sólidos domiciliares e comerciais em Palmas nos primeiros seis meses de 2013 ... 113
Quadro 5-I: Definição do ano de referência para o estudo das demandas e do horizonte temporal do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Palmas/TO ... 132
Quadro 5-II: Tipologias de resíduos sólidos urbanos selecionados para a estimativa de geração de resíduos em Palmas/TO durante o horizonte de projeto ... 133
Quadro 6-I: Vantagens e desvantagens dos modelos de gestão aplicáveis para o serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos ... 170
Quadro 6-II: Recomendação sobre as formas de prestação dos serviços de limpeza urbana no município de Palmas/TO ... 175
Quadro 6-III: Sistemas de Logística Reversa implantados e respectivas disposições legais aplicáveis ... 196
Quadro 6-IV: Descrição de critérios para a determinação do valor e observações sobre tarifas e taxas para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos ... 201
Quadro 6-V: Critérios Técnicos e Legais para identificação de áreas favoráveis ... 204
Quadro 6-VI: Critérios Econômicos e Financeiros para identificação de áreas favoráveis ... 204

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Quadro 6-VII: Critérios Políticos e Sociais para identificação de áreas favoráveis 205
Quadro 6-VIII:Ações que deverão ser executadas buscando a recuperação das áreas degradadas 208
Quadro 6-IX: Definições de Projeto Básico e de Projeto Executivo 212
Quadro 6-X: Recomendação da frequência e períodos de coleta convencional por tipo de área 217
Quadro 6-XI: Vacinas especiamente indicadas para os coletores de resíduos, considerando os riscos ocupacionais da atividade 219
Quadro 6-XII: Tipos de carrocerias montadas sobre chassi de veículos 220
Quadro 6-XIII: Aspectos positivos e negativos das modalidades de coleta seletiva 224
Quadro 6-XIV: Definição das responsabilidades para a implementação do sistema de logística reversa no município de Palmas/TO 250
Quadro 6-XV: Classificação dos RCD segundo a Resolução CONAMA nº 307/2002 251
Quadro 6-XVI: Destinação dos resíduos da construção civil conforme as classes 256
Quadro 6-XVII: Descrição do tratamento de resíduos sólidos 272
Quadro 6-XVIII: Vantagens e desvantagens no tratamento de resíduos sólidos 272
Quadro 6-XIX: Vantagens e desvantagens na disposição final dos resíduos em aterros sanitários 273
Quadro 7-I: Objetivos, metas e prazos definidos para o PMGIRS do município de Palmas/TO . 275
Quadro 8-II: Modelo (quadro síntese) utilizado para apresentar os Programas de Governo definidos neste instrumento de gestão 283
Quadro 9-I: Relação dos Programas que deverão ser monitorados e avaliados através de indicadores 319
Quadro 9-II: Parâmetros de avaliação para a aplicação dos indicadores socioambientais e culturais 322
Quadro 9-III: Indicadores para a avaliação dos aspectos socioambientais e culturais, relacionados ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Palmas/TO 322
Quadro 9-IV: Modelo de apresentação dos indicadores de desempenho que servirão de base para a avaliação da eficiência e eficácia econômico-financeira e operacional dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos 324
Quadro 9-V: Relação de indicadores de desempenho econômico-financeiro dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos 325
Quadro 9-VI: Relação de indicadores de desempenho operacional dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos 326
Quadro 9-VII: Principais informações para a elaboração e divulgação do Relatório de Acompanhamento de implementação do PMGIRS e da qualidade do sistema e serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos 328
Quadro 10-I: Possíveis ocorrências, suas origens e ações corretivas para eventuais situações imprevistas que venham a alterar o gerenciamento dos resíduos sólidos 333
Quadro 12-I: Fonte de Financiamento - Banco Interamericano de Desenvolvimento 337
Quadro 12-II: Fonte de Financiamento - The Word Bank (Banco Mundial) 337
Quadro 12-III: Fonte de Financiamento - BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social 337
Quadro 12-IV: Fonte de Financiamento - Caixa Econômica Federal 338
Quadro 12-V: Fundação Nacional de Saúde - FUNASA 338
Quadro 12-VI: Fonte de Financiamento - Ministério do Meio Ambientei – MMA – Fundo Nacional do Meio Ambiente - FNMA 339
Quadro 12-VII: Fonte de Financiamento - Ministério das Cidades – Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental 339

Lista de tabelas

Tabela 2-I: Perfil da Pecuária do município de Palmas do ano de 2007 até 2011 33
Tabela 2-II: Produção Agrícola do município de Palmas/TO no ano de 2011 34
Tabela 2-III: Estabelecimentos de saúde existentes em Palmas/TO no ano de 2013 37
Tabela 2-IV: Leitos de saúde existentes no município de Palmas/TO 38
Tabela 2-V: Números de estabelecimentos de saúde e leitos por esfera administrativa (estadual, municipal, privada) 39
Tabela 2-VI: Casos de dengue notificados registrados no Sistema de Informação de Agravos e Notificação (SINAN) no município de Palmas, nos anos de 2007 até 2012 40
Tabela 2-VII: Descrição das áreas em hectares das Bacias Hidrográficas dentro da Unidade Territorial de Palmas/TO 48
Tabela 2-VIII: Área das Unidades Hidrogeológicas em hectares correspondente ao território de Palmas/TO 50
Tabela 2-IX: Áreas Correspondentes as Unidades de Relevo Existentes na Unidade Territorial de Palmas em Hectares e em percentual em relação à área total 51
Tabela 2-X: Áreas Correspondentes as Unidades Geológicas existentes no Território de Palmas/TO em Hectares e em percentual da área total 52
Tabela 2-XI: Área das Unidades Geomorfológicas presentes no Município de Palmas/TO em Hectares e em percentual da área total 53
Tabela 2-XII: Áreas das Unidades Pedológicas Existentes no território de Palmas/TO em hectares e em percentual da área total 55
Tabela 2-XIII: Tipos de Vegetação existentes na Unidade Territorial de Palmas/TO de acordo com suas áreas em hectares e em percentual da área total 58
Tabela 2-XIV: Área das unidades de Conservação inseridas no município de Palmas. 59
Tabela 4-I: Peso específico aparente das amostras de resíduos sólidos geradas no município de Palmas. 111
Tabela 5-I: Estimativa de população total para o município de Palmas - Cenário 1 125
Tabela 5-II: Estimativa de população total para o município de Palmas - Cenário 2 126
Tabela 5-III: Ranking de população dos Estados 127
Tabela 5-IV: Evolução Populacional de Palmas (Cenário 2) 128
Tabela 5-V: Evolução Populacional – Distrito Taquaruçu 129
Tabela 5-VI: Evolução Populacional - Distrito Buritirana 130
Tabela 5-VII: Estimativa da população atendida pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos para o horizonte do PMGIRS do município de Palmas/TO 131
Tabela 5-VIII: Geração *per capita* (kg./hab.dia) e as taxas de variação anuais (%) adotadas para a projeção de resíduos sólidos no município de Palmas/TO 136
Tabela 5-IX: Estimativa da geração de RCD segregada nas classes de composição, segundo a Resolução CONAMA nº 307/2002 142
Tabela 5-X: Percentual dos RCD segregados por classes, reciclados, beneficiados e reaproveitados ou destinados adequadamente 144
Tabela 5-XI: Quantidade de RSS gerados no Cenário Tendencial e Desejável segregados por esfera administrativa (Pública e Privada) 156
Tabela 5-XII: Quadro Síntese das Estimativas das Demandas do Serviço de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos para o Cenário Tendencial 166
Tabela 5-XIII: Quadro Síntese das Estimativas das Demandas do Serviço de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos para o Cenário Desejável 167

Lista de mapas

Mapa 4-I: Diagrama dos principais equipamentos do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos - Palmas/TO 75

1 INTRODUÇÃO

A Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento dos resíduos sólidos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis. Um dos instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos são os planos de resíduos sólidos, onde se incluem os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos.

Do artigo 18 do mesmo diploma legal extrai-se que a elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) é condição para os municípios terem acessos a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade, devendo seguir, conforme o artigo 19, um conteúdo mínimo.

Assim, o presente documento tem como objetivo principal apresentar o Plano Municipal de Resíduos Sólidos de Palmas/TO, descrevendo a situação atual do município, através do Diagnóstico Situacional dos resíduos sólidos gerados, estimando os cenários futuros no Prognóstico que contempla projeções populacionais e de demanda pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos para o horizonte temporal de 30 anos do projeto e, com base nisso, consolidando o planejamento estratégico da gestão dos resíduos, envolvendo a proposição de Programas, Projetos e Ações para cumprir os objetivos e as metas pré-estabelecidas.

A elaboração deste Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos pautou-se pelos princípios, diretrizes e instrumentos definidos em legislação aplicável no âmbito federal, estadual e local relacionada direta ou indiretamente com o manejo de resíduos sólidos, e considerou a estrutura institucional do poder executivo do município de Palmas/TO, no que diz respeito à organização para a gestão dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (planejamento, prestação, fiscalização e regulação dos serviços, além do controle social).

Neste âmbito, o presente volume retrata, inicialmente, a caracterização geral do município de Palmas/TO, abordando os aspectos de localização, social, econômico, educacional e ambiental do município, pautando-se na literatura existente e em fontes de acesso à informação social, como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Em seguida, é apresentado o Diagnóstico do Sistema de Limpeza urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos, caracterizando a atual gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadoras de serviço, resíduos de limpeza pública, resíduos verdes, resíduos da construção civil, demolições e volumosos, além dos resíduos industriais e de serviço de saúde.

Imediatamente após a apresentação do Diagnóstico, é exposto o Prognóstico do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos que, através da construção de dois cenários distintos e hipotéticos, transforma as incertezas do ambiente em condições racionalizadas para a tomada de decisões, levando em consideração os estudos de projeção de população e de geração das diversas tipologias dos resíduos sólidos urbanos, estabelecendo assim, o estudo das demandas futuras pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos para o município de Palmas/TO ao longo do horizonte temporal deste instrumento de gestão (2014-2043).

Posteriormente, são retratadas as Prospectivas e Diretrizes Técnicas para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos que estabelecem um conjunto de instruções e indicações que deverão ser seguidas, a termo, para a estruturação de um cenário planejado, propiciando o atendimento das demandas e a aplicação do planejamento estratégico, além de sanar as deficiências apontadas no Diagnóstico.

Consecutivamente, são apresentados os Objetivos Específicos e Metas para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, visando o fortalecimento institucional, administrativo, operacional e de modernização tecnológica com inclusão socioeconômica. Destaca-se que sua construção foi alinhada com o estabelecido em normativas federais, estaduais e municipais, principalmente, com a Política Nacional de Resíduos Sólidos e com a Política Nacional de Saneamento Básico (Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007).

Por fim, são expostos os Programas de Governo específicos para a melhoria do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município, no qual são estabelecidos Ações e Projetos pré-definidos para o alcance dos Objetivos Específicos e das Metas supracitadas, compatibilizados com o crescimento econômico, a sustentabilidade ambiental e a equidade social do município. Destaca-se que a definição das ações e projetos componentes dos Programas de governo considerou, principalmente, as exigências e preconizações legais e a viabilidade temporal para sua execução, bem como os custos envolvidos em sua implementação, as aspirações sociais e o montante de recursos a serem destinados para sua execução.

Desta forma, englobando todo o exposto, foi elaborado um instrumento de planejamento apto a sanar as principais dificuldades e problemas gerenciais existentes no município de Palmas/TO referente ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, bem como otimizá-lo de forma a propiciar o equilíbrio ambiental, econômico e financeiro, refletindo assim diretamente na conformidade legal do sistema de gestão e na melhoria da qualidade de vida da população.

2 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

Neste capítulo são apresentadas as características gerais do município de Palmas/TO, abordando, inicialmente, a localização, tanto do perímetro urbano, quanto dos assentamentos e do distrito, além de suas principais vias de acesso.

Em seguida é realizada a caracterização socioeconômica, contemplando a apresentação dos dados demográficos que servirão de base para projeção da população municipal e verificando a atual situação econômica vivenciada no município com relação ao comércio, à indústria e agropecuária, ao Produto Interno Bruto (PIB) e distribuição de renda, sempre demonstrando a importância de tais informações com relação à gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos.

Além disso, buscou-se realizar uma breve caracterização dos estabelecimentos de saúde, uma vez que os mesmos devem ser contemplados no Plano Municipal de Gestão integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) por gerarem resíduos sólidos de características similares aos domiciliares, contaminados, infectantes e perfurocortantes.

É apresentado, também, o sistema de educação do município e quais as interferências do nível educacional da população na limpeza pública, no manejo dos resíduos sólidos e na efetividade das ações que serão propostas neste instrumento de gestão. Consecutivamente, são apresentados, de forma sintética, os aspectos legais do município, relacionado à gestão de resíduos sólidos.

Finalmente, são retratadas as características físicas e ambientais do município de Palmas/TO com ênfase na área urbana, bem como a importância do conhecimento acerca de tais aspectos ambientais para a estruturação de ações no campo da gestão dos resíduos sólidos.

2.1 Localização

O município de Palmas está localizado na região central do Estado do Tocantins (**Figura 2-I**). A área territorial é de 2.218,94 km² e representa 0,79 % do território estadual. Possui limites ao norte com os municípios de Aparecida do Rio Negro, Novo Acordo, Lajeado, Tocantínia e Miracema do Tocantins, ao sul Monte do Carmo e Porto Nacional, a leste Santa Tereza e Novo Acordo e a oeste Porto Nacional e Miracema do Tocantins

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

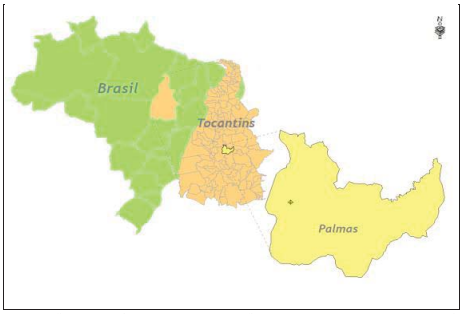


Figura 2-I: Localização do Município de Palmas em relação ao Estado do Tocantins e a unidade federativa nacional

2.2 Principais vias de acesso

As principais formas de acesso ao município de Palmas/TO são as rodovias TO-010 e TO-020 que liga o município de Palmas/TO a capital Tocantins/TO e também aos municípios de Lajeado e Aparecida do Rio Negro respectivamente. Além dessas destacam-se as rodovias TO-010, TO-080 e TO-050. De acordo com a Secretaria de Infraestrutura do Tocantins/TO (2006) tais rodovias são totalmente pavimentadas. A delimitação da Unidade Territorial de Palmas/TO, em relação às principais vias de acesso existentes dentro de seus limites é representada na **Figura 2-II**.

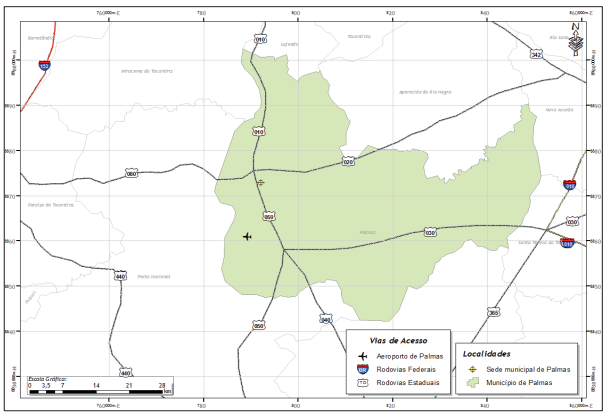


Figura 2-II: Principais vias de acesso à cidade de Palmas/TO

2.3 Dados Demográficos e Estudo de Densidade Populacional

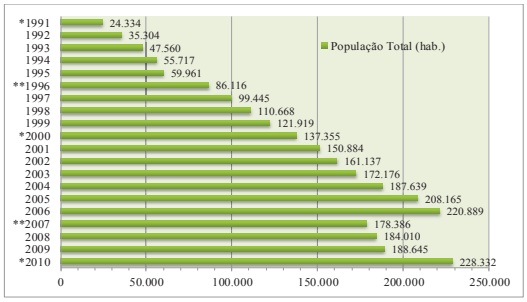
Segundo dado censitário do ano de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE (2013), a população de Palmas era de 228.332 habitantes, sendo 6.590 residentes na área rural (2,89%) e 221.742 residentes na área urbana (97,11%).

Verificando a evolução da população de Palmas entre os anos 1991 e 2010, através de censo, contagem e estimativas populacionais apontadas pelo IBGE, nota-se que durante esse período, ocorreu um acréscimo de 203.998 habitantes no município, cabe salientar que o município foi criado recentemente, no ano 1989. Os dados oficiais de censo e contagem do IBGE referem-se aos anos sinalizados com asteriscos e, portanto, contemplam anos espaçados até 2010 (**Figura 2-III**).

Segundo a projeção populacional utilizada para este Plano, detalhada no Prognóstico (capítulo 0) no ano de 2013 a população do município atingiu 249.019 habitantes, ou seja, estima-se um crescimento de 9,06% na população em apenas três anos.

A importância da análise da estimativa do crescimento populacional está relacionada com o planejamento do município no que diz respeito ao aumento da demanda pelos serviços referentes à gestão dos resíduos sólidos, como a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos. Como exemplo cita-se que o crescimento populacional reflete na geração de maior quantidade de resíduos sólidos e, consequentemente, no aumento da demanda por serviços de gerenciamento.

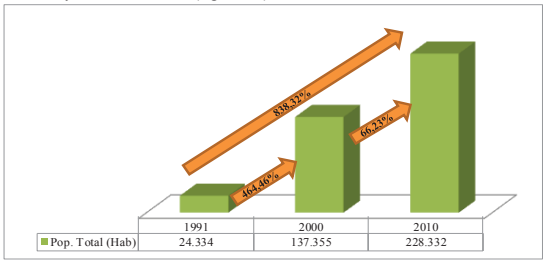
Sendo datados de 2010 os dados censitários do IBGE mais atualizados, informa-se que os mesmos serão utilizados como referenciais nas interpretações relativas à demografia apresentadas no decorrer deste capítulo.



Fonte: IBGE (2013).
*Nota: * Censo demográfico; ** Contagem Populacional.*

Figura 2-III: Evolução da população total do município de Palmas/TO entre os anos de 1991 e 2010

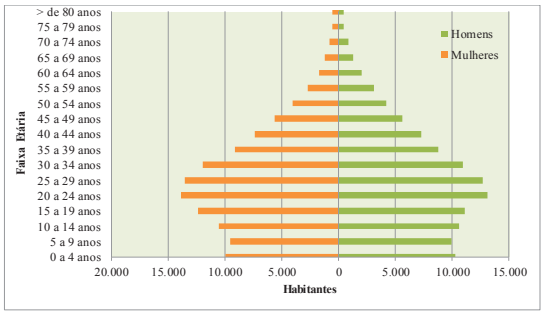
Analisando a **Figura 2-III** fica evidente o aumento da população total no município, sendo que ocorreu um incremento de 464,46% do ano de 1991 a 2000 e de 66,23% de 2000 a 2010. Considerando o período compreendido entre 1991 a 2010 o aumento populacional foi ainda mais significativo atingindo 838,32%, ou seja, 203.998 habitantes (**Figura 2-IV**).



Fonte: Elaboradoa partir de dados dos censos do IBGE dos anos de 1991, 2000 e 2010.

Figura 2-IV: Evolução da população total no município de Palmas/TO entre os anos censitários

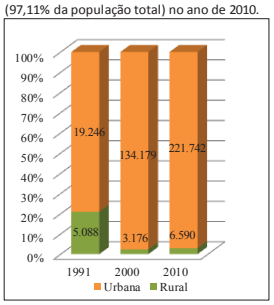
A partir do levantamento dos dados do censo de 2010 do IBGE, construiu-se a **Figura 2-V**, no qual se evidenciou uma distribuição quase igualitária entre a população do sexo masculino (49,42%) e do sexo feminino (50,58%). Analisando o mesmo gráfico, percebe-se que as faixas etárias de 20 a 24 anos e de 25 a 29 anos, tanto para os homens quanto para as mulheres, são as que apresentam maiores números de pessoas, evidenciando no município, a predominância de adultos jovens.



Fonte: Elaborado a partir dos dados do censo demográfico do IBGE do ano de 2010.

Figura 2-V: Distribuição da população por faixa etária e sexo

O incremento populacional supracitado refletiu efetivamente na população urbana do município que em 1991 era de 19.246 habitantes (79,09% da população total) e aumentou para 221.742 habitantes (97,11% da população total) no ano de 2010.



Fonte: Elaborado a partir de dados do censo demográfico do IBGE do ano de 2010

Figura 2-VI: Porcentagem da população rural e urbana de Palmas/TO

Enquanto que o número de habitantes da área rural sofreu uma significativa diminuição, no ano de 1991 era 5.088 habitantes e em 2010 de 6.590 habitantes, por mais que o número de habitantes seja maior se considerado o seu porcentual, onde no ano de 1991 era de 20,91% da população total e em 2010 alcançou 2,89% (**Figura 2-VI**). Neste sentido, nota-se que a população do município cresceu significativamente no período e concentrou-se na área urbana.

Analisando a **Figura 2-VII** fica evidenciado o incremento da densidade demográfica no município, que no ano de 1991 era de 10,96 hab/km² e, no censo demográfico mais recente (ano de 2010), atingiu 102,90 hab/km² havendo um acréscimo de 838,32% no número de habitantes por quilômetro quadrado. No ano de 2000, o censo demográfico do IBGE apontou uma densidade de 61,90 hab/km² no município de Palmas.

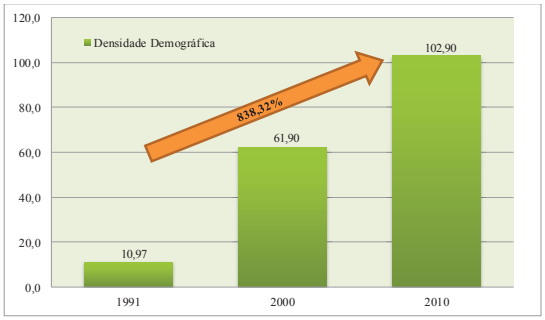


Figura 2-VII: Evolução da densidade demográfica (hab/km²) no município de Palmas/TO

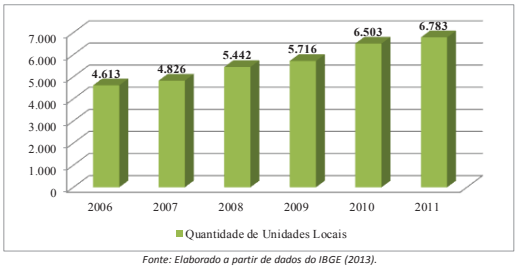
2.3.1 Caracterização da Situação Econômica

A caracterização da situação econômica do município de Palmas se faz necessária para avaliar, primeiramente, o comércio e a indústria como geradores e usuários do sistema de coleta de resíduos sólidos. O Produto Interno Bruto (PIB) e a distribuição de renda do município são importantes indicadores do padrão de vida da população, que por sua vez, pode estar relacionado com os padrões qualitativos e quantitativos de consumo e, consequentemente, interferir na geração de resíduos, bem como pode ser fator limitador do acesso aos serviços de saneamento.

Sabe-se que as tecnologias de saneamento ambiental adotadas devem ser apropriadas às condições socioculturais, econômicas, administrativas e do meio físico-natural, tanto das áreas urbanas das metrópoles e suas periferias, como das pequenas localidades rurais. Em outras palavras, a adequação da tecnologia utilizada na prestação dos serviços de saneamento deve considerar, entre outras variáveis, a capacidade de pagamento da população.

2.3.1.1 Comércio

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), entre os anos de 2006 e 2011 o crescimento do número de unidades empresariais locais em Palmas foi de aproximadamente 47,04%, atingindo o número de 6.783 unidades ao final deste período (**Figura 2-VIII**).



Fonte: Elaborado a partir de dados do IBGE (2013).

Figura 2-VIII: Evolução das unidades empresariais locais no município de Palmas/TO entre os anos de 2006 e 2011

Durante a etapa de planejamento é importante conhecer os setores de atividades do comércio no município, de forma a identificar os potenciais resíduos sólidos gerados e possibilitar o desenvolvimento de ações voltadas à segregação, coleta e destinação adequada, priorizando a sua redução, reutilização e reciclagem.

Conforme identificado *in loco*, existem em Palmas diferentes atividades de comércio, dentre elas o setor alimentício, supermercadista, shopping centers, feiras livres, vestuários, eletrodomésticos, veículos e acessórios, materiais de construção, dentre outras.

Destas atividades comerciais o setor alimentício e supermercadista possui relevante contribuição para a geração de resíduos sólidos no município, caracterizado por resíduos orgânicos, papel, embalagens de papelão, plástico em geral, metal e óleo residual de fritura.

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

No ramo de veículos, peças e acessórios ocorre a geração de resíduos de óleos lubrificantes e suas embalagens, destacando-se a necessidade de haver um cadastramento das empresas geradoras e da fiscalização pela destinação adequada destes resíduos que são responsabilidade dos próprios geradores.

As demais atividades comerciais produzem resíduos diversos, dentre eles embalagens e materiais recicláveis, resíduos orgânicos e rejeitos.

2.3.1.2 Indústria

O setor industrial em Palmas apresenta como característica predominante à atuação da Indústria da Construção Civil e do Mobiliário, que propiciam uma elevada geração de resíduos sólidos caracterizados como resíduos de construção civil e de demolição, onde predominam os materiais trituráveis como tijolos, concreto em geral, blocos cerâmicos, rochas, argamassa, telhas, pavimento asfáltico, além de solos, resinas, colas, tintas, e materiais facilmente recicláveis como metais, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, gesso, madeiras e outros, evidenciando a necessidade por um correto gerenciamento destes resíduos, bem como as possibilidades de redução, reutilização e reciclagem destes materiais.

Observou-se também a presença da indústria da alimentação, mecânica, gráfica e vestuários, dentre as quais existe a geração de resíduos com características recicláveis como papeis, plásticos e metais, resíduos orgânicos e rejeitos.

2.3.1.3 Agropecuária

O município de Palmas não tem um grande destaque dentro do setor da pecuária no âmbito estadual, é possível observar nos dados do Perfil da Pecuária Municipal do ano de 2011, apontado pelo IBGE, que seu maior rebanho é o bovino com 32.120 cabeças. Destaca-se a produção de mel (7.000 quilos), onde Palmas ocupa a 5ª maior produção do Estado (4,56% da produção estadual) segundo a mesma fonte de pesquisa. A **Tabela 2-I** sintetiza as principais informações referentes ao Perfil da Pecuária do município de Palmas.

Tabela 2-I: Perfil da Pecuária do município de Palmas do ano de 2007 até 2011

Especificações	Rebanhos (cabeças)				
	2007	2008	2009	2010	2011
Asinino	114	98	112	102	98
Bovino	30.801	29.780	28.360	30.973	32.120
Bubalino	23	19	-	-	13
Caprino	713	633	659	533	525
Codornas	1.012	983	957	1.003	-
Equino	886	758	813	923	1.083
Galinhas	20.483	19.770	20.122	19.987	20.333
Galos, frangas, frangos e pintos	25.177	22.333	23.345	22.981	21.230
Muar	532	422	378	423	437
Ovino	653	537	578	727	871
Suíno	3.558	3.208	2.900	3.646	4.084
Produção de Origem Animal					
Leite produzido (1.000 litros)	1.454	1.155	1.150	1.500	1.827
Ovos de galinha (1.000 dúzias)	164	178	173	174	180
Mel de abelha (Quilogramas)	5.300	4.800	5.200	5.800	7.000

Fonte: Elaborado a partir de dados da Pesquisa de Pecuária Municipal de 2011, levantado junto ao IBGE (2013).

Também no setor agrícola, o município de Palmas não possui uma produção significativa dentro do contexto estadual. Segundo dados da Produção Agrícola Municipal do ano de 2011, disponibilizado pelo IBGE, a maior produção foi a de soja, que atingiu cerca de 1,95% (23.250 toneladas) da produção de todo o estado do Tocantins. A **Tabela 2-II** apresenta as informações referentes à Produção Agrícola do município de Palmas.

Tabela 2-II: Produção Agrícola do município de Palmas/TO no ano de 2011

Principais Produtos	Área Plantada (ha)	Área colhida (ha)	Quantidade produzida	Valor (R$ 1.000,00)
Abacaxi (Mil frutos)	30	30	600	600
Arroz (em casca) (toneladas)	350	350	630	315
Cana-de-açúcar (toneladas)	40	40	1.600	112
Feijão (em grão) (toneladas)	410	410	700	1.383
Mandioca (toneladas)	160	160	2.400	264
Milho (em grão) (toneladas)	630	630	1.134	544
Soja (em grão) (toneladas)	7.500	7.500	23.250	15.112
Sorgo (em grão) (toneladas)	500	500	750	187

Fonte: Elaborado a partir de dados da Produção Agrícola Municipal de 2011, levantado junto ao IBGE (2013).

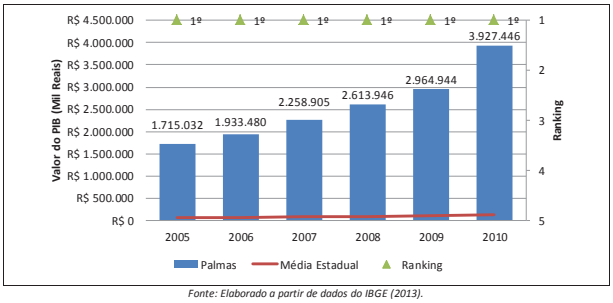
Devido à baixa produção agrícola o município de Palmas não tem uma grande utilização de agroquímicos, que compreendem ampla diversidade de substâncias químicas sintéticas, incluídas nestas, inseticidas, herbicidas e fungicidas, cujas aplicações dependem do tipo de cultura e estágio da plantação.

No aspecto referente ao gerenciamento das embalagens vazias de agrotóxicos não foi observada unidade específica para o armazenamento de tais resíduos, que são objeto de obrigatoriedade de logística reversa, e cujo sistema é definido e consolidado no país.

2.3.1.4 Produto Interno Bruto (PIB)

O Produto Interno Bruto (PIB) é um importante indicador para se mensurar a atividade econômica de uma determinada região, para isto, considera-se a soma monetária de todos os bens e serviços finais produzidos em uma determinada região, durante certo período. Neste sentido, pode-se assumir que o valor do PIB pode indicar a capacidade da população de adquirir bens e produtos, ou seja, torna-se um indicador do padrão de vida da população, embora o mesmo, não considere as desigualdades econômicas, sociais, índice de desemprego, entre outros indicadores. Desta forma, pode-se relacionar o valor do PIB com o consumo de bens e a geração de resíduos sólidos, ou seja, geralmente o alto valor do PIB está relacionado com o maior consumo e geração de resíduos sólidos.

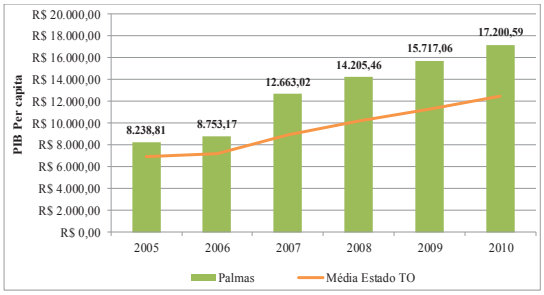
Segundo dados do IBGE, no período de 2005 a 2010, Palmas apresentou valores crescentes no PIB. O valor do PIB em 2005 era de R$ 1,715 bilhões, correspondendo a pouco menos do que a metade dos valores obtidos em 2010 de R$ 3,927 bilhões (aumento de 129%). Destaca-se ainda, que no período de 2005 a 2010 o município permaneceu com o maior PIB entre os municípios do Estado do Tocantins e que teve valores do PIB superiores à média estadual durante todo o período referenciado (**Figura 2-IX**).



Fonte: Elaborado a partir de dados do IBGE (2013).

Figura 2-IX: Produto Interno Bruto do município de Palmas/TO em relação à média do Estado no período de 2005 a 2010

No que concerne ao PIB *per capita*, ou seja, a divisão de riqueza pelo número de habitantes, Palmas apresentou valores maiores que a média estadual durante todo o período analisado. Nota-se que os valores do PIB *per capita* se comportaram de modo semelhante ao PIB total durante os anos de 2005 a 2010, atingindo neste último ano analisado, o valor de R$ 17.200,59 (**Figura 2-X**).

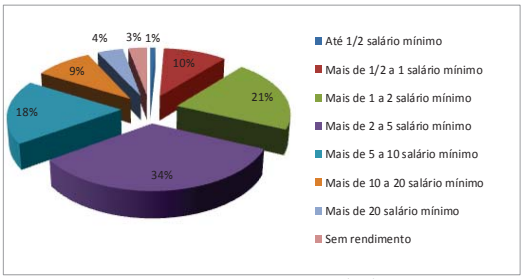


Fonte: Elaborado a partir de dados do IBGE (2013).

Figura 2-X: Comparação do PIB *per capita* do município de Palmas com a média estadual no período de 2005 a 2010

2.3.1.5 Distribuição de renda

Os dados de rendimento nominal mensal domiciliar, de acordo com o censo do ano de 2010 do IBGE, apontou que a maioria dos domicílios de Palmas possuía renda entre 2 e 5 salários mínimos (34,0%). A pesquisa mostra também que 86,0% dos domicílios, possuíam renda maior que 1 salário mínimo e que 14,0% possuíam renda menor ou igual a de 1 salário mínimo (**Figura 2-XI**).



Fonte: Elaborado a partir de dados do IBGE (2013).
Nota: Salário mínimo utilizado: R$ 510,00.

Figura 2-XI: Rendimento mensal dos domicílios particulares permanentes do município de Palmas/TO no ano de 2010

2.3.2 Caracterização do Sistema de Saúde

A importância da caracterização do sistema de saúde do município de Palmas está relacionada, principalmente, com a geração de resíduos sólidos por prestadores de assistência médica, farmacêutica, odontológica, laboratorial e instituições de ensino e pesquisa médica, relacionados tanto à população humana, quanto à veterinária, os quais possuindo potencial de risco, em função da presença de materiais biológicos capazes de causar infecção, objetos perfuro cortantes potencial ou efetivamente contaminados, produtos químicos perigosos, e mesmo rejeitos radioativos, que requerem cuidados específicos de acondicionamento, transporte, armazenamento, coleta, tratamento e disposição final.

Além disso, destaca-se que a falta de saneamento básico é fator determinante e condicionante da saúde da população. Como exemplo, elencou-se os principais efeitos das ações de saneamento na saúde pública, citadas pela FUNASA (2013):

- Água de boa qualidade para o consumo humano e seu fornecimento contínuo asseguram a redução e controle de: diarréias, cólera, dengue, febre amarela, tracoma, hepatites, conjuntivites, poliomielite, escabioses, leptospirose, febre tifóide, esquistossomose e malária;
- Coleta regular, acondicionamento e destino final adequado dos resíduos sólidos diminuem a incidência de casos de: peste, febre amarela, dengue, toxoplasmose, leishmaniose, cisticercose, salmonelose, teníase, leptospirose, cólera e febre tifoide;
- Esgotamento sanitário adequado é fator que contribui para a eliminação de vetores da: malária, diarréias, verminoses, esquistossomose, cisticercose e teníase;
- Melhorias sanitárias domiciliares estão diretamente relacionadas com a redução de: doença de Chagas, esquistossomose, diarreias, verminoses, escabioses, tracoma e conjuntivites.

Desta maneira, este tópico busca, primeiramente, detalhar e caracterizar os estabelecimentos de saúde humana presente no município de Palmas, não sendo considerados os estabelecimentos de saúde veterinária, devido à falta de um sistema de cadastramento destes. Ao final, é apresentada uma relação de casos notificados de dengue nos últimos anos, elaborados a partir de dados do Sistema de Informação de Agravos e Notificação – SINAM (2013).

Segundo o Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – CNES (2013), existem 414 estabelecimentos de saúde cadastrados, destacando 55 unidades/centros de saúde básicas, 8 policlínicas, 7 hospitais gerais e 150 consultórios isolados no município de Palmas. Dentre os 414 estabelecimentos de saúde, 76% são privados (314 unidades), sendo que os outros 24% são da esfera administrativa municipal (84 unidades), estadual (15 unidades) e federal (1 unidade) (

Tabela 2-III).

Tabela 2-III: Estabelecimentos de saúde existentes em Palmas/TO no ano de 2013

Tipos de Estabelecimento de Saúde	Quantidade
Posto de Saúde	8
Centro de Saúde/Unidade Básica	55
Policlínica	8
Hospital Geral	7
Hospital Especializado	2
Pronto Socorro Geral	1
Consultório Isolado	150
Clínica/Centro de Especialidade	86
Unidade de Apoio Diagnose e Terapia (SADT Isolado)	57
Unidade Móvel Terrestre	6
Unidade Móvel de Nível Pré-Hospitalar na Área de Urgência	6
Farmácia	8
Unidade de Vigilância em Saúde	4
Cooperativa	1
Central de Regulação de Serviços de Saúde	3
Laboratório Central de Saúde Pública LACEN	1
Secretaria de Saúde	2
Centro de Atenção Hemoterapia e ou Hematológica	2
Centro de Atenção Psicossocial	2
Unidade de Atenção a Saúde Indígena	1
Pronto Atendimento	2
Telessaude	1
Central de Regulação Médica das Urgências	1
Total	**414**

Fonte: CNES (2013).

Dentre estes estabelecimentos de saúde, localizados na área urbana, destaca-se devido à capacidade de atendimento e a grande movimentação, o Hospital Geral de Palmas Dr. Francisco Ayres, localizado na Quadra 201 Sul Avenida NS 1. Ainda de acordo com os dados levantados junto ao CNES (2013), este estabelecimento conta com 251 leitos, sendo todos do Sistema Único de Saúde (SUS).

Os dois distritos de Palmas, Buritirana e Taquaruçu possuem uma unidade de saúde cada, onde ambas são Unidades de Saúde da Família (**Figura 2-XII**).

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Figura 2-XII: Unidade de Saúde da Família (USF) localizada no distrito de Buritirana (esquerda) e no distrito de Taquaruçu (direita)

Buscando ilustrar a disponibilidade de leitos em Palmas foi confeccionado a **Tabela 2-IV**, a partir de dados do CNES (2013).

Tabela 2-IV: Leitos de saúde existentes no município de Palmas/TO

Descrição	Existentes	SUS	Não SUS
Cirúrgico			
Buco Maxilo Facial	2	2	0
Cardiologia	7	7	0
Cirurgia Geral	66	20	46
Endocrinologia	1	1	0
Gastroenterologia	1	1	0
Ginecologia	20	18	2
Nefrologiaurologia	5	4	1
Neurocirurgia	25	25	0
Oftalmologia	6	1	5
Oncologia	10	10	0
Ortopediatraumatologia	35	34	1
Otorrinolaringologia	5	1	4
Plástica	9	6	3
Toraxica	2	2	0
Total	**194**	**132**	**62**
Clínico			
AIDS	2	2	0
Cardiologia	8	8	0
Clinica Geral	65	37	28
Dermatologia	1	1	0
Hematologia	1	1	0
Nefrourologia	10	10	0
Neurologia	6	6	0
Oncologia	14	14	0
Pneumologia	7	7	0
Total	**114**	**86**	**28**
Complementar			
Unidade Isolamento	2	0	2
UTI Adulto - Tipo II	31	26	5
UTI Adulto - Tipo III	18	0	18
UTI Pediátrica - Tipo II	8	8	0
UTI Neonatal - Tipo I	8	0	8
UTI Neonatal - Tipo II	32	32	0
UTI de Queimados	6	6	0
Unid. Cuidados Intermed. Neonatal Convencional	15	0	15
Unid. Cuidados Intermediários Neonatal Canguru	6	6	0
Total	**126**	**78**	**48**
Obstétrico			
Obstetrícia Cirúrgica	39	30	9
Obstetrícia Clínica	27	21	6
Total	**66**	**51**	**15**
Pediátrico			
Pediatria Clínica	38	31	7
Pediatria Cirúrgica	8	6	2
Total	**46**	**37**	**9**
Outras especialidades			
Crônicos	1	1	0
Psiquiatria	10	10	0
Pneumologia Sanitária	1	1	0
Acolhimento Noturno	11	11	0
Total	**23**	**23**	**0**
TOTAL GERAL	**569**	**407**	**162**

Fonte: CNES (2013).

A **Tabela 2-V** apresenta o número de estabelecimentos e leitos por esfera administrativa (municipal, estadual e privada).

Tabela 2-V: Números de estabelecimentos de saúde e leitos por esfera administrativa (estadual, municipal, privada)

Esfera Administrativa	Número de Estabelecimentos	Número de Leitos
Estadual	318	15
Municipal	11	81
Privada	114	318

Fonte: CNES (2013).

Destaca-se que a responsabilidade do correto manejo dos Resíduos de Serviço de Saúde (RSS) gerados é do seu mantenedor, ou seja, o Poder Público Municipal não pode se responsabilizar pela coleta, transporte e destinação final ambientalmente adequada dos estabelecimentos de saúde das esferas estadual e privada. Por outro lado, a administração municipal não pode se omitir de algo que pode incorrer em problemas de ordem salutar e ambiental, logo a Prefeitura Municipal pode oferecer a solução aos entes estadual e privado instituindo formas de cobrança para sustentabilidade do serviço, além de que, deverá fiscalizar todas as etapas de gerenciamento desses resíduos, independente de quem prestará o serviço.

A partir de levantamento junto ao SINAN (2013) foi possível identificar os casos de dengue notificados a partir do ano de 2007, conforme aponta a Tabela 2-VI.

Tabela 2-VI: Casos de dengue notificados registrados no Sistema de Informação de Agravos e Notificação (SINAN) no município de Palmas, nos anos de 2007 até 2012

Ano	Notificações
2007	5.440
2008	2.666
2009	1.535
2010	2.750
2011	5.044
2012	5.023
Total	**22.458**

Fonte: SINAN (2013).

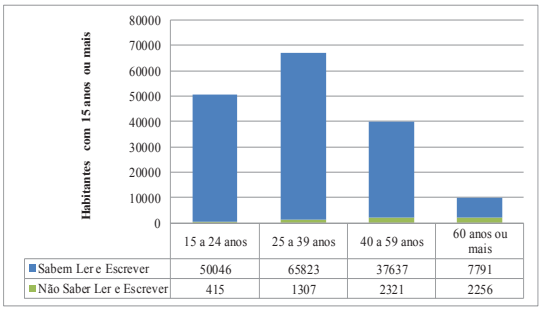
Analisando a **Tabela 5-I**, percebe-se um grande número de suspeitas de dengue em 2007 com 5.440 notificações da doença, seguido por uma grande redução de casos, atingindo 1.535 notificações em 2009. Essa redução pode indicar ações e campanhas efetivas de controle e proliferação do vetor, que dentre outros fatores, relaciona-se com o correto manejo de resíduos sólidos e de limpeza urbana. Porém, a partir de 2009 houve um grande aumento de notificações alcançando 5.044 e 5.023 em 2011 e 2012, respectivamente, evidenciando a necessidade de novas ações de caráter contínuo aplicáveis ao controle do vetor.

2.3.2.1 Caracterização do Sistema Educacional

A importância da caracterização do nível educacional e do sistema de educação do município de Palmas está relacionada com a sensibilização da população, ou seja, o maior nível educacional da população facilita o trabalho de sensibilização e educação ambiental, bem como propicia a formação de pessoas mais aptas a avaliar criticamente a qualidade dos serviços de saneamento básico recebidos. Dessa maneira, a realização de eventos de mobilização social traz resultados mais efetivos e concretos, bem como tem maior facilidade de formar fiscais de ações e programas governamentais.

Conforme dados do IBGE (2013), no ano de 2010 a população palmense possuía nível elevado de alfabetização, atingindo o valor de 96,24% da população com 15 anos ou mais (161.297 pessoas de um total de 167.596), isto é, apenas 6.299 habitantes dentro desta faixa etária não sabem ler nem escrever (3,76%), valor inferior ao percentual estadual que é de 13,09% (Atlas Desenvolvimento Urbano no Brasil, 2013). Dentre os que não sabem ler nem escrever, a faixa entre "40 a 59 anos" é a que apresenta o maior valor com 2.321 pessoas e a entre "15 a 24 anos" os menores valores, isto evidencia que ações educacionais para a alfabetização junto às crianças e adolescentes estão sendo eficientes.

O bom nível educacional identificado em Palmas, certamente refletirá na maior eficiência das ações propostas pelo Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos em construção, que dependerem da educação e participação da sociedade. (**Figura 2-XIII**).

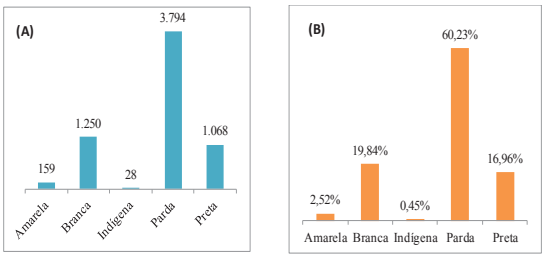


Fonte: Elaborado a partir de dados do IBGE (2013).

Figura 2-XIII: Nível de alfabetização da população de Palmas/TO

Considerando o índice de pessoas que não sabem ler e escrever por raça ou cor, a população parda possui o maior número de analfabetos com 3.794 pessoas (60,23%), seguida pela população branca com 1.250 pessoas (19,84%), conforme apresenta a **Fonte:** Elaborado a partir de dados do IBGE (2013).

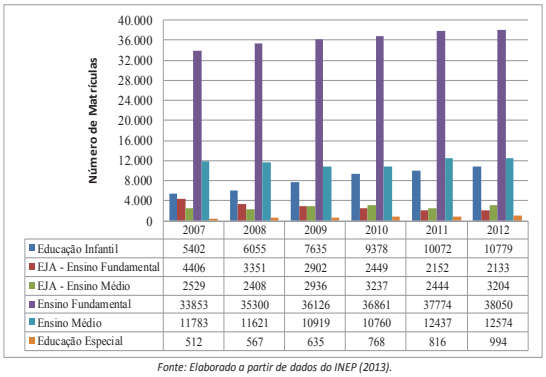
Figura 2-XIV.



Fonte: Elaborado a partir de dados do IBGE (2013).

Figura 2-XIV: Quantidade (A) e porcentagem (B) da população analfabeta por cor ou raça

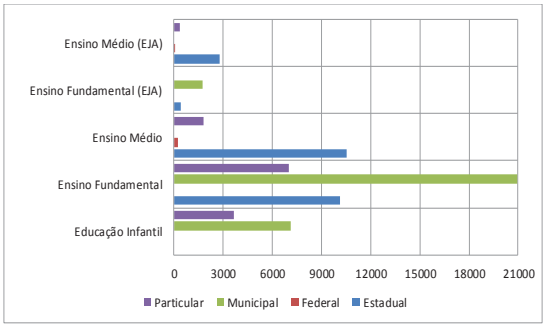
Segundo o INEP (2013), no ano de 2012 matricularam-se um total de 67.734 alunos na educação infantil, fundamental, Ensino de Jovens e Adultos (EJA), ensino médio, ensino médio EJA e na educação especial, enquanto que, em 2007 haviam 58.485 alunos matriculados. Grande parte das matrículas durante o ano de 2012 foi no ensino fundamental (56,18%), que possui duração de nove anos (Lei Federal nº 11.114/2005), ou seja, no período dos 6 aos 14 anos da criança (**Figura 2-XV**). Também é possível observar o aumento no número de matrículas de 2007 para 2012 na educação infantil (99,54%) e no ensino fundamental (12,40%), o que acarreta na diminuição do número de matrículas do EJA – Ensino Fundamental já que a base da população palmense está mais estruturada com o ensino básico.



Fonte: Elaborado a partir de dados do INEP (2013).

Figura 2-XV: Matrículas totais na educação básica, EJA e na educação especial em Palmas no período de 2007 a 2012

A rede municipal de ensino é a que possui maior quantidade de alunos matriculados com 29.788, seguido da estadual com 23.816 alunos, depois pela particular com 12.820 alunos e por fim pela rede federal com 316 alunos matriculados, conforme apresenta o **Figura 2-XVI**.

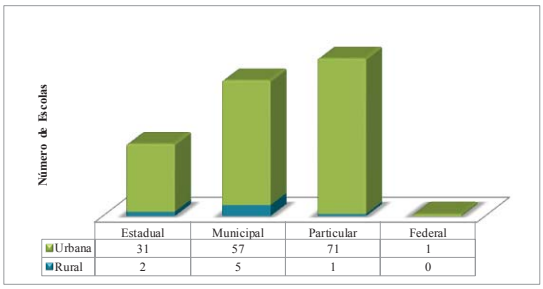


Fonte: Elaborado a partir de dados do INEP (2013).

Figura 2-XVI: Matrículas iniciais por dependência administrativa

No que concerne à infraestrutura instalada para a educação infantil, fundamental e médio, segundo o INEP (2013), em 2012 o município de Palmas contava com 168 escolas, sendo que 160 estavam localizadas na área urbana e 8 na área Rural (**Figura 2-XVII**).

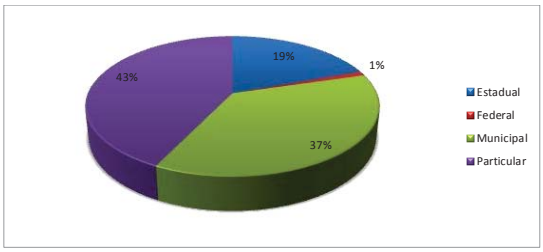
Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.



Fonte: Elaborado a partir de dados do INEP (2013).

Figura 2-XVII: Número de escolas das esferas municipal, estadual, federal e particular no ano de 2012

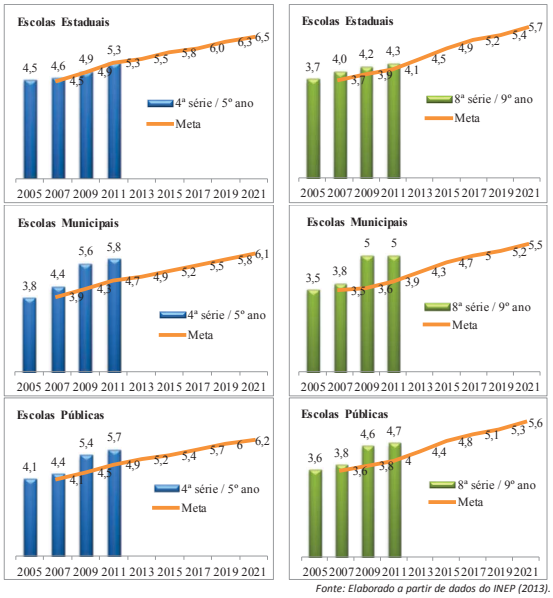
Quanto à dependência administrativa destas unidades de ensino, a rede particular possui o maior número com 72 escolas (43% do total), seguido da rede municipal (62 escolas – 37% do total), depois pela estadual (33 escolas – 20% do total) e por fim pela federal (1 escola – menos de 1% do total), conforme **Figura 2-XVIII**.



Fonte: Elaborado a partir de dados do INEP (2013).

Figura 2-XVIII: Dependência administrativa das escolas do município de Palmas em 2012

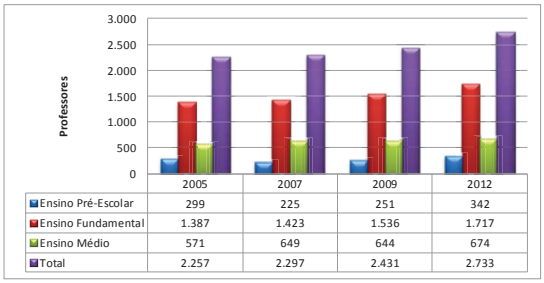
No que se refere ao Índice de Desenvolvimento Básico (IDEB), que é calculado com base no desempenho dos estudantes em avaliações do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP) e em taxas de aprovação, Palmas obteve índices iguais e superiores à meta estipulada para os anos de 2005 a 2011. A **Figura 2-XIX** demonstra os resultados apresentados em Palmas, separado pela rede municipal, estadual e a pública (municipal e estadual), comparado com as metas do INEP.



Fonte: Elaborado a partir de dados do INEP (2013).

Figura 2-XIX: Resultados e metas do IDEB para Palmas/TO

Conforme dados levantados junto ao INEP (2013), o corpo docente de Palmas, em 2012, era formado por 2.733 professores (**Figura 2-XX**), onde 1.717 estão alocados para o ensino fundamental (62,83%), 674 para o ensino médio (24,66%) e para o ensino pré-escolar 342 professores (12,51%).



	2005	2007	2009	2012
Ensino Pré-Escolar	299	225	251	342
Ensino Fundamental	1.387	1.423	1.536	1.717
Ensino Médio	571	649	644	674
Total	2.257	2.297	2.431	2.733

Fonte: Elaborado a partir de dados dos Censos Escolares do INEP (2013).

Figura 2-XX: Corpo docente dos ensinos pré-escolar, fundamental e médio de Palmas/TO no período de 2005 a 2012

2.4 Caracterização Física e Ambiental

Neste Capitulo são apresentadas as características ambientais do município de Palmas/TO, bem com a importância do conhecimento de tais aspectos para a estruturação de ações no campo de gerenciamento de resíduos sólidos.

O planejamento do gerenciamento dos resíduos sólidos gerados no município deve levar em consideração os aspectos físicos envolvidos na dinâmica ambiental existente dentro dos limites territoriais, buscando-se compatibilizar os aspectos ambientais como gerenciamento de resíduos sólidos a fim de alcançar a sustentabilidade da atividade.

O conhecimento das características geográficas, climatológicas, hidrográficas, hidrogeológicas, de relevo, geologia, geomorfologia, pedologia, biomas, vegetação, unidades de conservação e áreas prioritárias para conservação, representam parâmetros a serem trabalhados para que a influência sobre o meio ambiente seja o mais sustentável possível. Tais aspectos serão descritos nos item seguintes.

2.4.1 Aspectos Geográficos

O município de Palmas está localizado na região central do Estado do Tocantins, estando a sede municipal alocada nas seguintes coordenadas geográficas:

- Latitude: 10°09'52,36" Sul
- Longitude: 48°19'35,47" Oeste

Segundo IBGE (2013), a área correspondente aos limites territoriais do município é de 2.468,63 km². O acesso ao município pode ser realizado por quatro rodovias estaduais: TO-010, TO-020, TO-050 e TO-080.

2.4.2 Temperatura e Precipitação

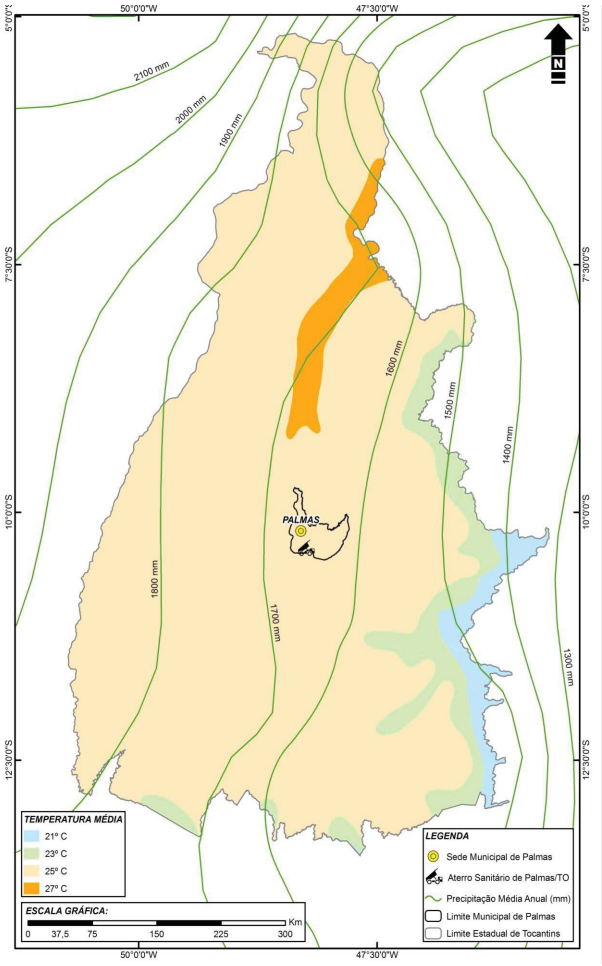
As informações climáticas referentes ao município de Palmas/TO, principalmente de temperatura e precipitação, são de grande importância na área do manejo dos resíduos sólidos. Como exemplo, destaca-se a influencia da umidade relativa do ar no peso específico dos resíduos sólidos bem como do clima e da análise pluviométrica no dimensionamento da capacidade e características do sistema de tratamento do chorume de aterros sanitários.

Neste sentido, dados do Ministério do Meio Ambiente (MMA) evidenciam que a temperatura média no município de Palmas/TO é de 25ºC, com precipitação média anual variando de 1.600 a 1.700 mm (**Figura 2-XXI**).

A elevada precipitação anual interfere na gestão dos resíduos sólidos, principalmente se levarmos em consideração os locais de disposição irregular de resíduos, ocasionando o carreamento dos mesmos para os sistemas de drenagem pluvial e possibilitando a ocorrência de enchentes.

Jordão & Pessôa (2009) citam que a temperatura é o fator mais atuante no processo de depuração desses sistemas, uma vez que a temperatura apresenta um relacionamento com outros fatores, como radiação solar, a velocidade da fotossíntese e a velocidade do metabolismo dos organismos. Assim, com temperaturas mais elevadas se obtêm condições mais favoráveis e uma melhor eficiência do processo de depuração, por outro lado, temperaturas mais baixas podem comprometer a eficiência do sistema.

Diante do exposto, é possível afirmar que tecnicamente é indicada a utilização de lagoas de estabilização para o tratamento do chorume gerado em aterro sanitário (sistema atualmente utilizado), pois é um sistema economicamente viável que funciona bem nas condições climáticas de Palmas/TO devendo ser considerados em futuros projetos de locais de disposição final, juntamente com outros critérios, como por exemplo, a disponibilidade de área para implantação de tais estruturas.



Fonte: Adaptado do Ministério do Meio Ambiente, 2013.

Figura 2-XXI: Temperatura e Precipitação Média na unidade territorial de Palmas/TO

2.4.3 Hidrografia

As bacias Hidrográficas são unidades territoriais constituídas de corpos d'água cuja função é drenagem da água precipitada aos pequenos corpos d'água e posteriormente chegando a corpos hídricos maiores.

O conhecimento desse aspecto em relação à disposição final de resíduos sólidos é importante para a identificação de áreas favoráveis para a disposição e que, por conseguinte, permitam o conhecimento da capacidade de drenagem da área, tendo em vista que um aterro sanitário gera resíduos líquidos que podem causar impacto ambiental nos corpos d'água.

O Município de Palmas/TO abrange as Bacias Hidrográficas do Rio das Balsas e do Rio Tocantins, cujas áreas são apresentadas na **Tabela 2-VII**.

Tabela 2-VII: Descrição das áreas em hectares das Bacias Hidrográficas dentro da Unidade Territorial de Palmas/TO

Bacia Hidrográfica	Área (hecteres)	%
Bacia do rio Tocantins	146.752	59
Bacia do rio das Balsas	100.110	41

Fonte: Adaptado de SEPLAN (2013).

Inseridos na Bacia Hidrográfica do Rio Tocantins, destacam-se, para efeito de planejamento, os cursos d'água Ribeirão Taquarussu Grande, o Ribeirão Taquarussuzinho, o Córrego Brejo Comprido e Córrego Suçuapara. Tais cursos hídricos e a distribuição das Bacias Hidrográficas supracitadas são representados na **Figura 2-XXII**.

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

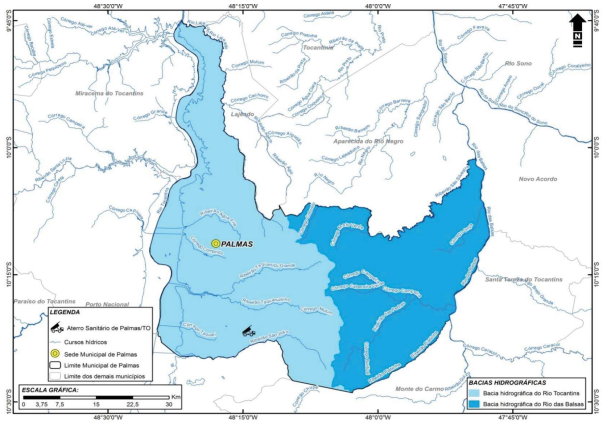


Figura 2-XXII: Bacias Hidrográficas da Unidade Territorial de Palmas/TO. Fonte: Adaptado de SEPLAN (2013).

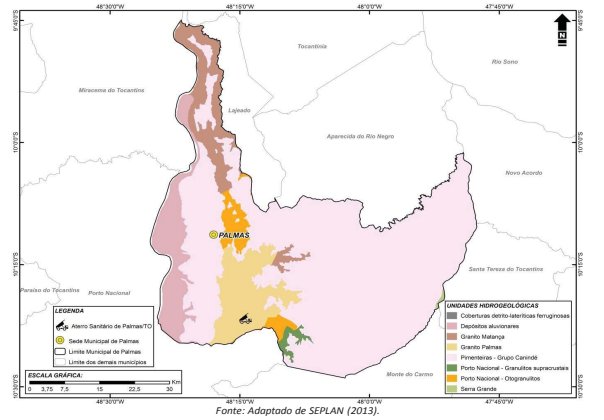
2.4.4 Hidrogeologia

Segundo SEPLAN (2013) existem oito unidades hidrogeológicas inseridas no território municipal de Palmas/TO, sendo que a mais representativa é a Unidade Pimenteiras do Grupo Canindé, cobrindo cerca de 175.910,43 ha, seguida pela Unidade Depósitos Aluvionares com 19.225,91 ha. (**Tabela 2-VIIIe Figura 2-XXIII**).

Tabela 2-VIII: Área das Unidades Hidrogeológicas em hectares correspondente ao território de Palmas/TO

UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS	Área (hectares)	% (em relação à área total)
Granito Palmas	22.054,63	9,02
Pimenteiras, Grupo Canindé	175.910,43	71,93
Coberturas detrito-lateríticas ferruginosas	16,57	0,01
Porto Nacional, ortogranulitos	7.292,47	2,98
Porto Nacional, granulitos supracrustais	1.873,72	0,77
Depósitos aluvionares	19.225,91	7,86
Granito Matança	17.870,76	7,31
Serra Grande	296,91	0,12

Fonte: Adaptado de SEPLAN (2013).



Fonte: Adaptado de SEPLAN (2013).

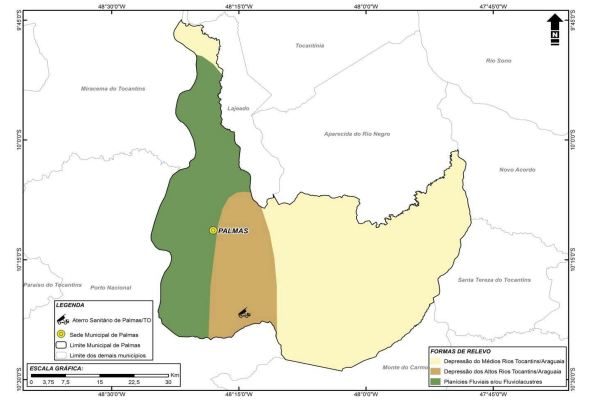
Figura 2-XXIII: Unidades Hidrogeológicas inseridas na unidade territorial de Palmas/TO

De acordo com o tipo de formação geológica e a classe de solo pode haver condições de favorecimento para a infiltração de percolados no solo e consequentemente contaminação dos aquíferos, dessa forma considera-se este parâmetro importante também na identificação de áreas favoráveis e devido à região em que o aterro sanitário de Palmas/TO está situado ocorre em formação de Granito Palmas (**Figura 2-XXIII**) e solo do tipo Latossolos, formando uma área com boa capacidade de drenagem consequentemente é possível a percolação de efluentes no solo caso não haja uma eficiente impermeabilização das células de aterro.

2.4.5 Relevo

A área territorial do Município de Palmas abrange três formas de relevo (**Figura 2-XXIV**) descritas como:

- Depressão dos Médios Rios Tocantins/Araguaia;
- Depressão dos altos Rios Tocantins/Araguaia;
- Planícies Fluviais e/ou Fluviolacustres.



Fonte: Adaptado de SEPLAN (2013).

Figura 2-XXIV: Caracterização do Relevo da Unidade Territorial de Palmas/TO.

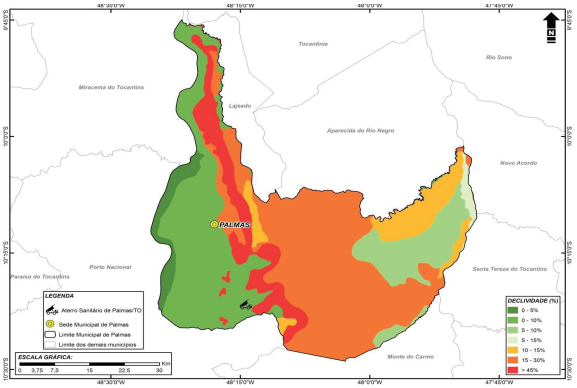
A área (em hectares e em percentual da área total) abrangida pelas formas de relevo encontradas no município é demonstrada na **Tabela 2-IX**.

Tabela 2-IX: Áreas Correspondentes as Unidades de Relevo Existentes na Unidade Territorial de Palmas em Hectares e em percentual em relação à área total

Relevo	Área (hectares)	% (em relação à área total)
Depressão do Médios Rios Tocantins/Araguaia	140.154,00	57
Planícies Fluviais e/ou Fluviolacustres	68.158,20	27
Depressão dos Altos Rios Tocantins/Araguaia	38.550,34	16

Fonte: Adaptado de SEPLAN (2013).

O atual aterro sanitário municipal está localizado em formação de relevo "Depressão dos Altos Rio Tocantins/Araguaia" onde a declividade média varia de 0 a 10% (**Figura 2-XXV**). Tal aspecto é importante para se definir a viabilidade técnica de implantação de aterro sanitário no local ou não, pois terrenos com declividades superiores a 10% não são indicados para atividades mecanizadas.



Fonte: Adaptado de SEPLAN (2013).

Figura 2-XXV: Mapa de declividade do relevo na unidade territorial de Palmas/TO

2.4.6 Geologia

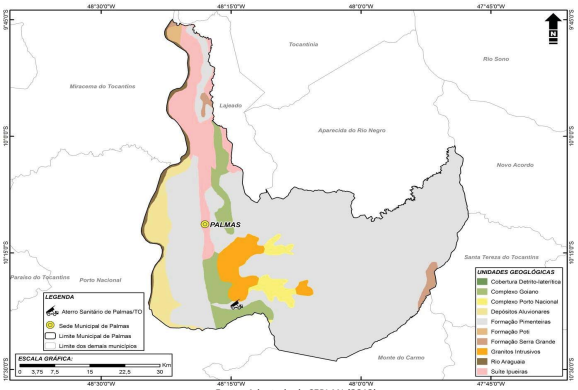
O território de Palmas/TO está inserido em dez unidades geológicas, conforme demonstra a **Tabela 2-X**.

Tabela 2-X: Áreas Correspondentes as Unidades Geológicas existentes no Território de Palmas/TO em Hectares e em percentual da área total

Unidade Geológica	Hectares	% (em relação à área total)
Rio Araguaia	3.723,51	2
Formação Pimenteiras	176.740,45	72
Formação Serra Grande	2.652,98	1
Suíte Ipueiras	20.595,54	8
Formação Poti	1.058,19	0
Cobertura Detrito-laterítica	0,012	0
Complexo Goiano	14.251,81	6
Depósitos Aluvionares	12.658,54	5
Granitos Intrusivos	9.672,43	4
Complexo Porto Nacional_	5.509,08	2

Fonte: Adaptado de SEPLAN (2013).

O resultado da caracterização da formação Geológica da área de Palmas/TO corresponde ao produto Cartográfico apresentado na **Figura 2-XXVI**.



Fonte: Adaptado de SEPLAN (2013).

Figura 2-XXVI: Mapa das unidades Geológicas no território de Palmas/TO

2.4.7 Geomorfologia

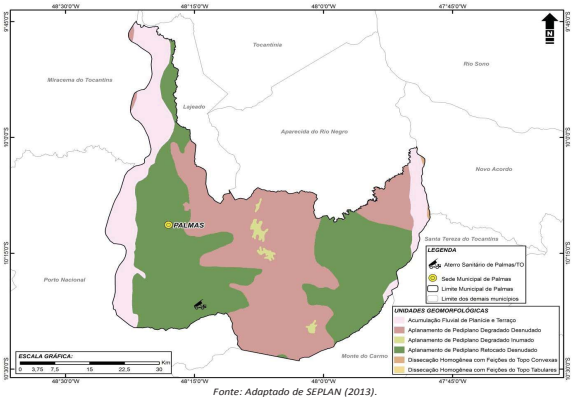
A formação geomorfológica do território de Palmas/TO compreende seis tipos de Unidades Geomorfológicas, conforme áreas apresentadas na **Tabela 2-XI**.

Tabela 2-XI: Área das Unidades Geomorfológicas presentes no Município de Palmas/TO em Hectares e em percentual da área total

UNIDADE GEOMORFOLÓGICA	Área (h)ectares	% (em relação à área total)
Aplanamento de Pediplano Degradado Desnudado	94.958,36	38,47
Dissecação Homogênea com Feições do Topo Tabulares	19,45	0,01
Acumulação Fluvial de Planície e Terraço	38.864,85	15,74
Dissecação Homogênea com Feições do Topo Convexas	277,58	0,11
Aplanamento de Pediplano Retocado Desnudado	11.0574,08	44,79
Aplanamento de Pediplano Degradado Inumado	2.167,84	0,88

Fonte: Adaptado de SEPLAN (2013).

O resultado da caracterização da Geomorfologia de Palmas corresponde à delimitação da área de cada formação apresentado na **Figura 2-XXVII**.



Fonte: Adaptado de SEPLAN (2013).

Figura 2-XXVII: Delimitação das Unidades Geomorfológicas inseridas no Território de Palmas/TO

2.4.8 Pedologia

O conhecimento da pedologia do solo é importante, pois cada tipo de solo tem propriedades especificas que o conferem em muitos casos alto poder de drenagem para camadas mais inferiores.

As Unidades Pedológicas existentes no Território de Palmas/TO corresponde a seis tipos de solos, caracterizados individualmente de acordo com suas respectivas áreas, conforme apresentado na Tabela 2-XII.

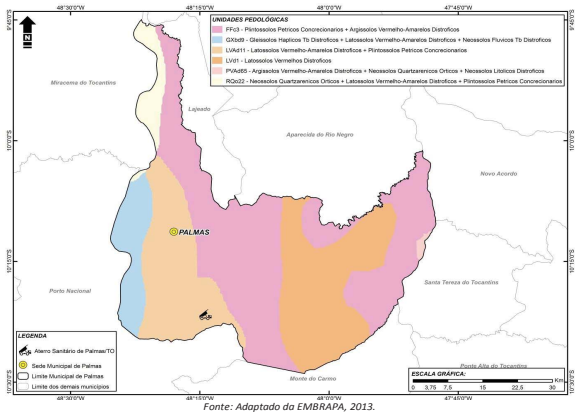
Tabela 2-XII: Áreas das Unidades Pedológicas Existentes no território de Palmas/TO em hectares e em percentual da área total

PEDOLOGIA	Área (hectares)	% (em relação à área total)
GXBD9 - Gleissolos Haplicos Tb Distroficos + Latossolos Vermelho-Amarelos Distroficos + Neossolos Fluvicos Tb Distroficos	18.684,83	7,57
LVAD11 - Latossolos Vermelho-Amarelos Distroficos + Plintossolos Petricos Concrecionarios	47.216,40	19,13
PVAD65 - Argissolos Vermelho-Amarelos Distroficos + Neossolos Quartzarenicos Orticos + Neossolos Litolicos Distroficos	941,93	0,38
LVD1 - Latossolos Vermelhos Distroficos	58.486,74	23,69
FFC3 - Plintossolos Petricos Concrecionarios + Argissolos Vermelho-Amarelos Distroficos	112.021,96	45,38
RQO22 - Neossolos Quartzarenicos Orticos + Latossolos Vermelho-Amarelos Distroficos + Plintossolos Petricos Concrecionarios	9.510,70	3,85

Fonte: Adaptado da EMBRAPA, 2013.

Os tipos de solos presentes no local do atual aterro sanitário municipal são ilustrados pela **Figura 2-XXVIII** e descrita da seguinte forma:

- **Latossolos:** Têm cores vermelho-amareladas, são profundos, com boa drenagem e normalmente baixa fertilidade natural, embora se tenha verificado algumas ocorrências de solos Eutróficos. Quando de textura argilosa são muito explorados com lavouras de grãos mecanizadas e quando de textura média são usados basicamente com pastagens.
- **Plintossolos:** conotativo de materiais argilosos, coloridos, que endurecem quando expostos. Os Plintossolos Pétricos (Solos Concrecionários ou Concrecionários Lateríticos), geralmente de melhor drenagem, caracterizam-se pela presença no perfi l dos horizontes diagnósticos concrecionário e/ou litoplíntico. Têm ocorrência mais restrita aos planaltos das Regiões Centro-Oeste e Norte (Tocantins-Goiás-Matogrosso) e alguns platôs da Amazônia. São usados apenas para pastoreio extensivo quando sob vegetação campestre ou de Campo Cerrado, ou com pasto plantado com espécies forrageiras rústicas (Características associadas - Horizonte plíntico).



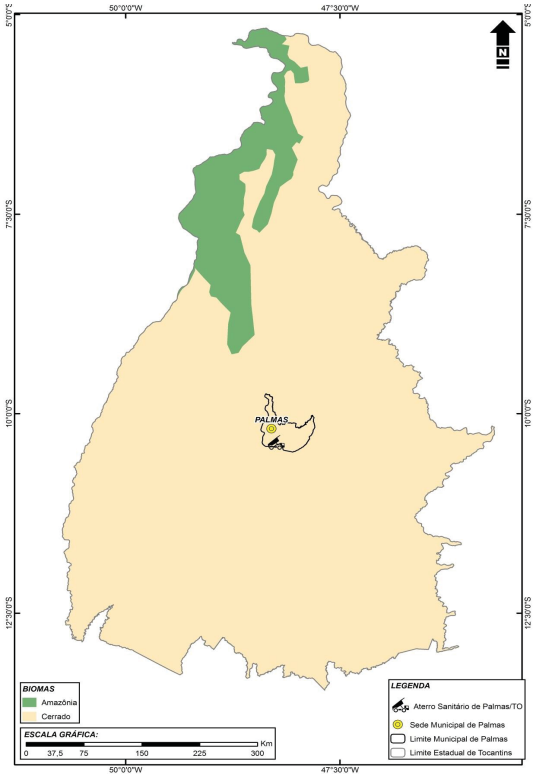
Fonte: Adaptado da EMBRAPA, 2013.

Figura 2-XXVIII: Mapa das Unidades Pedológicas existentes na unidade territorial de Palmas/TO

Por se tratar de solos com boa drenagem é importante que se estabeleçam mecanismos eficientes de impermeabilização do aterro sanitário a fim de que o percolado gerado não atinja o solo.

2.4.9 Biomas

A área do Território de Palmas/TO está totalmente inserida no Bioma Cerrado de acordo com o produto cartográfico apresentado na **Figura 2-XXIX**.



Fonte: Adaptado de SEPLAN (2013).

Figura 2-XXIX: Delimitação da Unidade Territorial de Palmas/TO de acordo com o Bioma existente

2.4.10 Vegetação

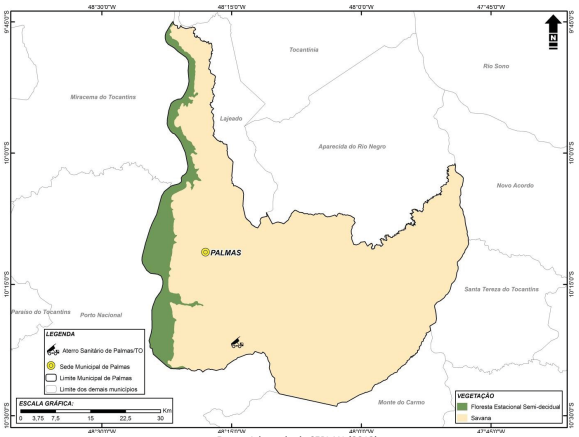
Existem dois tipos de vegetação inseridas no território de Palmas/TO, conforme apresenta a **Tabela 2-XIII eFonte:** Adaptado de SEPLAN (2013).

Figura 2-XXX.

Tabela 2-XIII: Tipos de Vegetação existentes na Unidade Territorial de Palmas/TO de acordo com suas áreas em hectares e em percentual da área total

VEGETAÇÃO	Área (hectares)	% (em relação à área total)
Savana	224.316,46	91
Floresta Estacional Semi-decidual	22.564,86	9

Fonte: Adaptado de SEPLAN (2013).



Fonte: Adaptado de SEPLAN (2013).

Figura 2-XXX: Delimitação dos Tipos de Vegetação existentes na Unidade Territorial de Palmas/TO

2.4.11 Unidades de Conservação

As unidades de conservação sob tutela estadual existentes no Território de Palmas são:

- Área de proteção Ambiental Serra do Lajeado;
- Área de Proteção Ambiental Lago de Palmas;
- Parque Estadual do Lajeado.

Ainda, o território Municipal confronta seus limites a oeste com a Área de Proteção Ambiental Lago de Palmas, a Área de Proteção Ambiental Serra do Lajeado estende-se ao Norte abrangendo os municípios de Aparecida do Rio Negro, Lajeado e Tocantínia, o Parque Estadual do Lajeado se estende ao Norte em território de Aparecida do Rio Negro.

A Lei complementar nº 155, de 28 de dezembro de 2007, que dispõe sobre a política urbana do município de Palmas/TO apresenta as unidades de conservação sob tutela do município, conforme apresenta a **Figura 2-XXXI**, que elenca também as unidades de conservação sob tutela estadual.

A **Tabela 2-XIV** elenca as unidades de conservação situadas dentro dos limites do município e suas respectivas áreas.

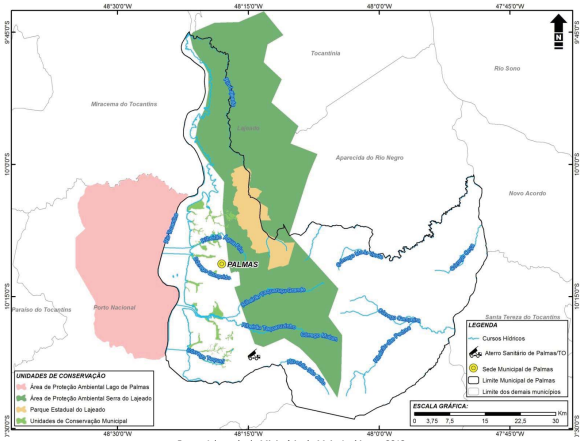
Tabela 2-XIV: Área das unidades de Conservação inseridas no município de Palmas.

UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	Área (hectares)	% (em relação ao total)
Área de proteção ambiental lago de palmas	336,0	0,4
Área de proteção ambiental serra do lajeado	62.402,0	80,7
Parque estadual do lajeado	9.597,0	12,4
Unidades de Conservação Municipal	5.034,9	6,5

Fonte: Adaptado de SEPLAN (2013) e Lei complementar nº 155/2007

Ressalta-se que a logística envolvida na disposição final de resíduos sólidos, quando próximas de unidades de conservação, pode exercer influências negativas sobre o equilíbrio ecológico da biodiversidade existente, pois há vários aspectos que conferem risco a vida selvagem, devido a tal atividade demandar uma grande movimentação de maquinários e veículos pesados. Neste sentido, é importante que o manejo de tais áreas deve ser orientado por um Plano de Manejo que discorrerá sobre as práticas autorizadas e recomendadas, devendo ser tal instrumento de gestão baseado em um estudo de aferição das reais fragilidades, a fim de que não sejam estabelecidas regras excessivamente rígidas e prejudicada a economia local.

Outro aspecto importante analisado neste contexto é de que o aterro sanitário está situado em uma faixa afastada das unidades de conservação (**Figura 2-XXXI**) embora sua localização esteja dentro da faixa de área prioritária para conservação, aspecto que deve ser gerenciado e planejado para que os impactos sobre as unidades de conservação e biodiversidade sejam baixos.



Fonte: Adaptado do Ministério do Meio Ambiente, 2013.

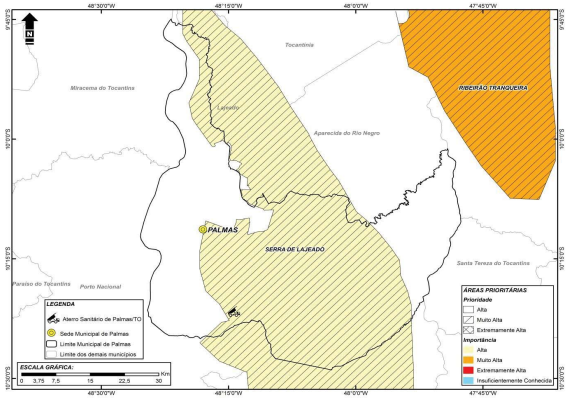
Figura 2-XXXI: Delimitação das Unidades de Conservação existentes no território de Palmas

2.4.12 Áreas Prioritárias para biodiversidade

As áreas prioritárias para biodiversidade localizadas no território de Palmas fazem parte da Serra do Lajeado, tal localidade compreende extensa área do perímetro urbano e também o Aterro Sanitário municipal.

Dessa forma, existe definida apenas uma área prioritária para a biodiversidade localizada dentro dos limites territoriais de Palmas/TO, onde ela é considerada de alta importância e de prioridade muito alta.

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.



Fonte: Adaptado do Ministério do Meio Ambiente, 2013.

Figura 2-XXXII: Delimitação das Áreas Prioritárias no Território de Palmas/TO

3 DIAGNÓSTICO LEGAL

A elaboração de Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), desde seus objetivos e diretrizes até os instrumentos metodológicos para a estruturação do planejamento estratégico, envolvendo a proposição de programas, projetos e ações, deve pautar-se pelos princípios, diretrizes e instrumentos definidos em legislação aplicável, direta ou indiretamente, relacionadas à gestão dos resíduos sólidos e ao saneamento básico, destacando-se, na esfera federal, os seguintes dispositivos apresentados no **Quadro 3-I**.

Quadro 3-I: Legislações federais que tem interferência na gestão de resíduos sólidos

LEGISLAÇÃO	EMENTA
Lei nº 8.080/1990	Lei Orgânica da Saúde;
Lei nº 8.987/1995	Lei de Concessão e Permissão de Serviços Públicos;
Lei nº 9.433/1997	Política Nacional de Recursos Hídricos;
Lei nº 10.257/2001	Estatuto das Cidades;
Resolução CONAMA nº 283/2001	Dispõe sobre tratamento e destinação final dos resíduos dos serviços de saúde;
Resolução CONAMA nº 307/2002 e suas alterações	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil;
Resolução CONAMA nº 306/2004	Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde;
Lei nº 11.079/2004	Lei das Parcerias Públicos-Privadas;
Resolução CONAMA nº 358/2005	Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.
Lei nº 11.107/2005	Lei de Consórcios Públicos;
Lei nº 11.445/2007	Política Nacional de Saneamento Básico;
Decreto nº 7.217/2010	Regulamenta a Lei nº 11.445/2007
Resolução CONAMA nº 357/2007	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento;
Lei nº 12.305/2010	Política Nacional de Resíduos Sólidos;
Decreto 7.404/2010	Regulamenta a Lei nº 12.305/2010;
Portaria nº 2.914/2011	Define os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade;
Resolução CONAMA nº 430/2011	Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes.

Além desses dispositivos, devem ser considerados, quando já formulados, os seguintes normativos de âmbito municipal, regional e estadual:

- Lei Orgânica; Plano Diretor, Código Ambiental, Código de Postura, e Código Sanitário do município;
- Protocolo de intenções ou de participação de Consórcios Intermunicipais e Planos de Bacia Hidrográfica onde o município está inserido.
- Política Estadual de Recursos Hídricos, Deliberações e Resoluções Estaduais que dispõem sobre o lançamento de efluentes, entre outros.

3.1 Princípios Legais

A Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA (2011) cita que a Política Pública de Saneamento Básico deve estabelecer princípios que orientem a formulação de seus objetivos, programas e a definição dos instrumentos da gestão, conforme peculiaridades locais e a observância dos princípios da Constituição Federal, da Política Nacional de Saneamento Básico, do Estatuto das Cidades e de políticas correlatas. Assim, os tópicos seguintes apresentam de forma sintetizada, os princípios fundamentais que orientarão a formulação do PMGIRS de Palmas.

Princípios Constitucionais (Constituição Federal de 1988)

- Direito à saúde, mediante políticas de redução do risco de doença e outros agravos e de acesso universal e igualitário aos serviços (arts. 6º e 196), bem como a competência do Sistema Único de Saúde para participar da formulação da política e execução das ações de saneamento básico (art. 200, inciso IV);
- Direito ao ambiente equilibrado, de uso comum e essencial à qualidade de vida (art. 225);
- Direito à educação ambiental em todos os níveis de ensino, visando à preservação do meio ambiente (art. 225).

Princípios da Política Urbana (Lei nº 10.257/2001)

- Direito à cidades sustentáveis, ao saneamento ambiental, [...] para as atuais e futuras gerações (art. 2º, inciso I);
- Direito da sociedade à participação na gestão municipal [...] na formulação, execução e avaliação dos planos de desenvolvimento urbano (art. 2º , inciso II);
- Garantia das funções sociais da cidade; do controle do uso do solo; do direito à expansão urbana compatível com a sustentabilidade ambiental, social e econômica e a justa distribuição dos benefícios e ônus da urbanização (art. 2º).

Princípios da Política Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007)

- Universalização do acesso (art. 2º, inciso I) com integralidade das ações (art. 2º, inciso II), segurança, qualidade e regularidade (art. 2º, inciso XI) na prestação dos serviços;
- Promoção da saúde pública (art. 2º, incisos III e IV), segurança da vida e do patrimônio (art. 2º, inciso IV), proteção do meio ambiente (art. 2º, inciso III);
- Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano, proteção ambiental e interesse social (art. 2º, inciso VI);
- Adoção de tecnologias apropriadas às peculiaridades locais e regionais (art. 2º, inciso V), uso de soluções graduais e progressivas (art. 2º, inciso VIII) e integração com a gestão eficiente de recursos hídricos (art. 2º, inciso XII);
- Gestão com transparência baseada em sistemas de informações, processos decisórios institucionalizados (art. 2º, inciso IX) e controle social (art. 2º, inciso X);
- Promoção da eficiência e sustentabilidade econômica (art. 2º, inciso VII), considerando a capacidade de pagamento dos usuários (art. 2º, inciso VIII).

Princípios da Política de Saúde (Lei nº 8.080/1990)

- Direito universal à saúde com equidade e atendimento integral. Promoção da saúde pública. Salubridade ambiental como um direito social e coletivo (art. 2º);
- Saneamento Básico como fator determinante e condicionante da saúde (art. 3º);
- Articulação das políticas e programas da Saúde com o saneamento e o meio ambiente (art. 13, inciso II).

Princípios da Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/1997)

- Água como um bem de domínio público (art. 1º, inciso I), como um recurso natural limitado, dotado de valor econômico (art. 1º , inciso II), devendo ser assegurada à atual e às futuras gerações (art. 2º, inciso I). Promover a conservação da água como valor socioambiental relevante;
- Direito ao uso prioritário dos recursos hídricos para o consumo humano e a dessedentação de animais em situações de escassez (art. 1º, inciso III);
- Gestão dos recursos hídricos de forma a garantir o uso múltiplo das águas (art. 1º , inciso IV) e articulação dos planos de recursos hídricos com o planejamento dos setores usuários (art. 3º, inciso IV);
- Adequação à gestão de recursos hídricos e à diversidade ambiental, demográfica, econômica, social, cultural e regional (art. 3º, inciso II).

Princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010)

- Vsão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública (art. 6º, inciso III) buscando o desenvolvimento sustentável (art. 6º, inciso IV);
- Cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade (art. 6º, inciso VI), tendo a sociedade o direito à informação e ao controle social (art. 6º, inciso X);
- Prevenção e precaução (art. 6º, inciso I), poluidor-pagador e protetor-recebedor (art. 6º, inciso II) e a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos (art. 6º, inciso VII).

3.2 Aplicação da Legislação

Conforme já mencionado no início do capítulo, neste subcapítulo será apresentada uma síntese de informações a respeito das legislações existentes, no âmbito Federal, Estadual e Municipal aplicáveis ao assunto de gestão dos resíduos sólidos e saneamento básico em seu planejamento, estruturação e operação.

3.2.1 Âmbito Federal

Na Constituição Federal, legislação suprema, que ocupa o topo da hierarquia do sistema jurídico brasileiro, existem diversas considerações aplicáveis às questões do saneamento, sendo os principais:

- Compete a União instituir sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos, definir critério de outorga de direitos de seu uso (art. 21, inciso XIX) e diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive saneamento básico (art. 21, inciso XX);
- Define ser competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios promover programas de saneamento básico (art. 23, inciso IX);
- Autoriza os Estados, mediante lei complementar, instituir regiões para integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum (art. 21, § 3º);
- Compete aos Municípios organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local que tem caráter essencial (art. 30, inciso V);
- Dispõe que a política de desenvolvimento urbano, executada pelo Poder Público Municipal, conforme diretrizes gerais fixadas por lei, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes (art. 182) e obriga as cidades com mais de 20.000 habitantes elaborarem o Plano Diretor (art. 182, § 1º);
- Define ser competência do Sistema Único de Saúde (SUS) participar da formulação da política e da execução das ações de saneamento básico (art. 200, inciso IV); fiscalizar e inspecionar bebidas e água para consumo humano (art. 200, inciso VI);
- Dispõe que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (art. 225);
- Preconiza que a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios disciplinarão por meio de lei os consórcios públicos e os convênios de cooperação entre os entes federados, autorizando a gestão associada de serviços públicos, bem como a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos (art. 241).

Mencionadas as previsões constitucionais relacionadas à gestão dos resíduos sólidos e ao saneamento básico, nos tópicos seguintes serão abordadas sinteticamente as principais legislações federais infraconstitucionais relacionadas à gestão dos resíduos sólidos e ao saneamento básico de uma forma geral. O PMGIRS deve considerar e contemplar, dentre outras, as condições contidas no escopo das legislações sinteticamente tratadas neste trabalho:

Política Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007)

- O titular dos serviços públicos de saneamento básico formulará a sua respectiva política devendo, entre outras ações:
  - Elaborar os planos de saneamento básico (art. 9º, inciso I);
  - Prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços e definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação (art. 9º, inciso II);
  - Adotar parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo *per capita* de água para abastecimento público, observadas as normas nacionais relativas à potabilidade da água (art. 9º, inciso III).
- A prestação de serviços públicos de saneamento básico observará plano, o qual abrangerá no mínimo:
  - Diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas (art. 19, inciso I);
  - Objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais (art. 19, inciso II);
  - Programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento (art. 19, inciso III);
  - Ações para emergências e contingências (art. 19, inciso IV);
  - Mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas (art. 19, inciso V).

Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/1997)

- Assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos (art. 2º, inciso I);
- O enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água, visando assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas (art. 9º, inciso I) e diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes (art. 9º, inciso II);
- Controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água por meio do regime de outorga de direitos de uso de recurso hídrico (art. 11);
- Declara sujeito à outorga dos direitos dos usos de recursos hídricos pelo Poder Público, dentre outros, a derivação ou captação de parcela de água existente em um corpo de água para consumo final, inclusive abastecimento público (art. 12, inciso I), a extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo produtivo (art. 12, inciso II), o lançamento em corpo de água de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não (art. 12, inciso III);
- A prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais (art. 2º, inciso III);

Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010)

- O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) pode estar inserido no PMSB, respeitado o conteúdo mínimo previsto no art.19 da Lei nº 12.305/2010, abrangendo:

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

- Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas (art. 19, inciso I);
- Identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observado o plano diretor de que trata o § 1o do art. 182 da Constituição Federal e o zoneamento ambiental, se houver (art. 19, inciso II);
- Identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios, considerando, nos critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais (art. 19, inciso III);
- Identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos a plano de gerenciamento específico nos termos do art. 20 ou a sistema de logística reversa na forma do art. 33, observadas as disposições desta Lei e de seu regulamento, bem como as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS (art. 19, inciso IV);
- Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e observada a Lei nº 11.445, de 2007 (art. 19, inciso V);
- Indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos (art. 19, inciso VI);
- Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual (art. 19, inciso VII);
- Definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos a que se refere o art. 20 a cargo do poder público (art. 19, inciso VIII);
- Programas e ações de capacitação técnicas voltadas para sua implementação e operacionalização (art. 19, inciso IX);
- Programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos (art. 19, inciso X);
- Programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, se houver (art. 19, inciso XI);
- Mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos (art. 19, inciso XII);
- Sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços, observada a Lei nº 11.445, de 2007 (art. 19, inciso XIII);
- Metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada (art. 19, inciso XIV);
- Descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no art. 33, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos (art. 19, inciso XV);
- Meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 e dos sistemas de logística reversa previstos no art. 33 (art. 19, inciso XVI);
- Ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento (art. 19, inciso XVII);
- Identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras (art. 19, inciso XVIII);
- Periodicidade de sua revisão, observado prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal (art. 19, inciso XIX).

Resolução CONAMA nº 357/2005 - Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento.

- As águas doces, salobras e salinas do Território Nacional são classificadas, segundo a qualidade requerida para os seus usos preponderantes, em treze classes de qualidade (art. 3º);
- Os padrões de qualidade das águas determinados nesta Resolução estabelecem limites individuais para cada substância em cada classe (art.7º);
- O conjunto de parâmetros de qualidade de água selecionado para subsidiar a proposta de enquadramento deverá ser monitorado periodicamente pelo Poder Público (art. 7º).

Resolução CONAMA nº 430/2011 - Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005.

- Os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados diretamente nos corpos receptores após o devido tratamento e desde que obedeçam às condições, padrões e exigências dispostos nesta Resolução e em outras normas aplicáveis (art. 3º);
- Os efluentes não poderão conferir ao corpo receptor características de qualidade em desacordo com as metas obrigatórias progressivas, intermediárias e final, do seu enquadramento.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) possui, além das Resoluções citadas acima, diversas normas aplicáveis à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, dentre as quais podem ser citadas:

- Resolução n° 23, de 12 de dezembro de 1996: Dispõe sobre as definições e o tratamento a ser dado aos resíduos perigosos.
- Resolução n° 237, de 19 de novembro 1997: Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental.
- Resolução n° 275, de 25 de abril de 2001: Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.
- Resolução n° 358, de 29 de abril de 2005: Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde;
- Resolução nº 307, de 5 julho de 2002 alteradas pela Resolução nº 448/2012, 431/2012 e 348/2012: Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

3.2.2 Âmbito Estadual

No âmbito estadual, destaca-se a Lei nº 261/1991 que dispõe sobre a Política Ambiental do Estado do Tocantins, sua elaboração, implementação e acompanhamento, instituindo princípios, fixando objetivos e normas básicas para proteção do meio ambiente e melhorias da qualidade de vida da população.

O PMGIRS deve considerar e contemplar, dentre outras, as condições contidas no escopo das legislações citadas a seguir.

Lei n.º 224, de 26 de Dezembro de 1990.

- A produção, a embalagem, o transporte, o armazenamento, a inspeção, a fiscalização do comércio, o uso e destino final dos resíduos e das embalagens de agrotóxicos, seus componentes e afins, serão regidos por esta lei (art. 1º);
- Compete ao Estado, nos termos das arts. 23 e 24 da Constituição Federal, inspecionar e fiscalizar (art. 8º);
  - A destinação final de resíduos em embalagens (art. 8º, inciso IV);
- O descarte das embalagens e resíduos de agrotóxicos e afins deverá atender às regras e procedimentos estabelecidos pela legislação em vigor além das recomendações técnicas apresentadas na bula, relativas aos processos de incineração, enterro e outros, observando as exigências dos setores de agricultura, saúde e meio ambiente (art. 11);

Política Ambiental do Estado do Tocantins (Lei n.º 261/1991)

- Esta Lei dispõe sobre a política ambiental do Estado do Tocantins, sua elaboração, implementação e acompanhamento, instituindo princípios, fixando objetivos e normas básicas para proteção do meio ambiente e melhorias da qualidade de vida e da população (art. 1º);
- A política ambiental do Estado do Tocantins tem por objetivos possibilitar (art. 3º):
  - A utilização adequada do espaço territorial e dos recursos hídricos destinados para fins urbanos e rurais, mediante uma criteriosa definição de uso e ocupação, normas de projetos, implantação e técnicas ecológicas de manejo, conservação e preservação, bem como de tratamento e disposição final de resíduos e efluentes de qualquer natureza (art. 3º, inciso V);
  - A garantia de crescentes níveis de saúde ambiental e priorizada de processos e outros insumos agrícolas e/ou industriais potencialmente perigosos por outros baseados em tecnologia e modelos de gestão e manejo mais compatíveis com a saúde ambiental (art. 3º, inciso VI);
- O Estado do Tocantins, observados os princípios e objetivos constantes desta Lei, estabelecerá as diretrizes da policia ambiental através dos seguintes mecanismos (art. 4º):
  - Controle, fiscalização, vigilância e proteção ambiental (art. 4º, inciso I);
  - Estimulo ao desenvolvimento científico e tecnológico votado para a preservação ambiental (art. 4º, inciso II);
  - Educação ambiental (art. 4º, inciso III);
  - Os mecanismos referidos no caput deste artigo, deverão ser aplicados às seguintes áreas (art. 4º, parágrafo único):
  - Saneamento básico e domiciliar (art. 4º, parágrafo único, inciso V);
- O Estado do Tocantins, através da Naturatins, adotará todas as medidas legais e administrativas necessárias à proteção do meio ambiente e à preservação da degradação ambiental de qualquer origem e natureza (art. 8º);
  - Para os efeitos do disposto neste artigo (art. 8º, §1º);
  - Estabelecerá normas e padrões de qualidade ambiental, inclusive fixando padrões de emissão e condições de lançamento e disposições para resíduos, rejeitos e efluentes de qualquer natureza (art. 8º, §1º, inciso XIII);
  - Estabelecerá normas relativamente à reciclagem e reutilização de materiais, resíduo, subprodutos e embalagens em geral resultantes diretamente de atividades de caráter industrial, comercial e de prestação de serviços (art. 8º, §1º, inciso XIV);
- Na análise de projetos de uso, ocupação e parcelamento do solo, a Naturatins, no âmbito de sua competência deverá manifestar-se, dentre outros, necessariamente sobre os seguintes aspectos (art. 10):
  - Saneamento de área aterradas com material nocivo á saúde (art. 10, inciso IV);
  - Coleta, transporte e disposição final de esgotos e resíduos sólidos (art. 10, inciso VIII).

Podem-se destacar, ainda no âmbito estadual, as seguintes legislações pertinentes e/ou aplicáveis ao sistema de gestão de resíduos sólidos e saneamento básico, apresentadas no Quadro 3-II: Legislações estadual.

Quadro 3-II: Legislações estadual

LEGISLAÇÃO	EMENTA
Lei n.º 029, de 21 de abril de 1989	Autoriza à criação da Fundação Natureza do Tocantins – NATURATINS e do Conselho do Meio Ambiente do Tocantins – COMATINS;
Lei n.º 858, de 26 de julho de 1996	Cria o Instituto Natureza do Tocantins e dá outras providências;
Lei n.º 1.307, de 22 de março de 2002	Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, e adota outras providências;
Lei n.º 1.758, de 02 de janeiro de 2007	Reestrutura a Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Tocantins – ARESTO, dá nova denominação a esta e adota outras providências;
Lei n.º 1.789, de 15 de maio de 2007	Dispõe sobre o Conselho Estadual de Meio Ambiente do Tocantins – COEMA/TO;
Lei n.º 2.095, de 09 de julho de 2009	Dispõe sobre o Fundo Estadual do Meio Ambiente – FUEMA;
Lei n.º 2.096, de13 de julho de 2009	Altera a Lei 1.789, de 15 de maio de 2007, que dispõe sobre o Conselho Estadual do Meio Ambiente do Tocantins – COEMA/TO;
Lei n.º 2.301, de 12 de março de 2010	Cria a Autarquia de Saneamento do Estado do Tocantins – AGUATINS;
Lei n.º 2.343, de 27 de abril de 2010	Dispõe sobre a estrutura da Autarquia de Saneamento do Estado do Tocantins – AGUATINS, e adota outras providências;
Lei n.º 2.425; de 11 de janeiro de 2011	Dispõe sobre a estrutura organizacional do Poder Executivo e adota outra providências;
Lei n.º 2.566, de 07 de março de 2012	Altera a Lei 1.789, de 15 de maio de 2007, que dispõe sobre o Conselho Estadual do Meio Ambiente do Tocantins – COEMA/TO;
Lei n.º 2.695, de 21 de dezembro de 2012	Altera a Lei 2.343, de 27 de abril de 2010, que dispõe sobre a estrutura da Autarquia de Saneamento do Estado do Tocantins, transformada pela Lei 2.425, de 11 de janeiro de 2011, em Agência Tocantinense de Saneamento – ATS, e adota outras providências.

3.2.3 Âmbito Municipal

O conhecimento da legislação local relacionada ao planejamento urbano e à gestão de resíduos sólidos durante a etapa de diagnóstico é fundamental, pois a elaboração do PMGIRS demandará, ao final, na etapa de Planejamento Estratégico, que envolve a proposição de Programas, Projetos e Ações, ajustes e complementações (caso sejam identificadas lacunas) na legislação existente, quando necessárias.

A etapa de Planejamento Estratégico pode demandar, também, a criação de novas leis municipais correlatas aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e, no aspecto institucional, a criação ou reestruturação de órgãos, autarquias e secretarias municipais para a supervisão, gerenciamento, execução, acompanhamento, regulação e fiscalização da gestão municipal dos resíduos sólidos.

Através do levantamento e análise das legislações locais junto a Prefeitura Municipal de Palmas, estruturou-se nos tópicos seguintes as principais legislações do município que demandam consulta detalhada para a elaboração do PMGIRS.

Lei Orgânica Municipal n.º 00/1990

- Ao município de Palmas compete prover tudo quanto respeito ao interesse local e ao bem-estar de sua população, cabendo-lhe, entre outras, as seguintes atribuições (art. 5º):
  - Dispor sobre limpeza das vias e logradouros públicos, remoção e destino do lixo domiciliar e de resíduos de qualquer natureza (art. 5º, inciso XII);
- Ao município compete, sem prejuízo da competência da União e do Estado, observando normas estabelecidas em leis complementares federal ou estadual (art. 6º);
  - Proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas (art. 6º, inciso VI);
  - Promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico (art. 6º, inciso IX);
- Todos tem direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade da vida, impondo-se ao Poder Público Municipal e à coletividade o dever de defende-lo para as presentes e futuras gerações (art. 182);

Política Ambiental (Lei Ordinária n.º1.011/2001)

- São atribuições da Agência de Meio Ambiente e Turismo – AMATUR (art. 10):
  - Propor diretrizes ambientais para elaboração de projetos de parcelamento do solo urbano, bem como para a instalação de atividades e empreendimentos no âmbito da coleta e disposição dos resíduos (art. 10, inciso XVI);
- Deverão, obrigatoriamente, realizar auditorias ambientais, as atividades de elevado potencial poluidor e degradador, entre as quais (art. 51);
  - As instalações de processamento e disposição final de resíduos tóxicos ou perigosos (art. 51, inciso VIII);
- O Município deverá implantar adequado sistema de coleta, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos, incluindo coleta seletiva, segregação, reciclagem, compostagem e outras técnicas que promovam a redução do volume total dos resíduos sólidos gerados (art. 94);

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Código Sanitário (Lei Ordinária n.º1.840/2011)

- Cabe à Vigilância Sanitária, no âmbito de sua competência, desenvolver ações de controle e fiscalização capazes de eliminar, diminuir ou prevenir riscos à saúde e de intervir nos problemas sanitários decorrentes do meio ambiente, da produção e circulação de bens e da prestação de serviços de interesse da saúde, compreendidas todas as etapas e processos de trabalho, conforme disposto nas legislações municipal, estadual e federal (art. 3º);
- Sujeitam-se ao controle e fiscalização por parte das autoridades sanitárias (art. 5º);
  - Resíduos gerados pelos serviços de saúde e de interesse à saúde (art. 5º, inciso VII);
  - Os responsáveis por construções, imóveis, domicílios e estabelecimentos comerciais e industriais são encarregados pelo resíduo produzido, bem como a adoção de ferramentas que impeçam o acúmulo de resíduo, entulho, restos de alimentos, água empoçada ou qualquer outra condição que propicie alimentação, criatório ou abrigo de animais sinantrópicos prejudiciais à saúde e ao bem-estar do homem (art. 5º, §1º);
- Os estabelecimentos de saúde deverão ter aprovados pela Vigilância Sanitária o plano de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde, adotando procedimentos adequados na geração, acondicionamento, fluxo, transporte, armazenamento, destino final e demais questões relacionadas a resíduos de serviços de saúde, conforme legislação sanitária (art. 20);

Lei Ordinária n.º1.662/2009

- Ficam estabelecidas normas e competências, visando o controle e prevenção da dengue, febre amarela e outras doenças transmitidas por vetores no âmbito do Município de Palmas (art. 1º);
  - Conservar a limpeza dos quintais, sendo proibido lançar pneus, latas, plásticos e outros objetos ou recipientes, que possam acumular água, bem como, eliminar todos os focos ou criadores de vetores transmissores de doenças (art. 1º, §1º);
  - Aos proprietários de áreas ou terrenos baldios compete a remoção de entulhos, sob pena do serviço ser executado pelo Poder Executivo, cobradas as despesas dos proprietários a título de taxa de serviço, observadas as normas pertinentes (art. 1º, §2º);
  - Aos industriais, comerciantes e proprietários de estabelecimentos prestadores de serviços nos ramos de laminadoras de pneus, postos de recebimento de pneumáticos, borracharias, depósitos de material em geral, inclusive de construção, ferro-velho, empresas fabricantes e instaladoras de calhas, empreiteiras de construção civil, engenheiros responsáveis técnicos de construções e comércios similares, além do disposto no parágrafo anterior, compete ainda (art. 1º, §3º);
  - Responsabilizarem-se por encaminhar os resíduos de pneumáticos gerados em seus estabelecimentos, a postos de recebimento para que sejam encaminhados ao destino final (art. 1º, §3º, inciso II);

Podem-se destacar no **Quadro 3-III: Leis Complementares e Municipais correlatas à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Palmas/TO**, ainda no âmbito municipal, as seguintes legislações pertinentes e/ou aplicáveis ao sistema de gestão de resíduos sólidos e saneamento básico.

Quadro 3-III: Leis Complementares e Municipais correlatas à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Palmas/TO

LEGISLAÇÃO	EMENTA
Lei Ordinária nº 371, de 04 de novembro de 1992	Institui o Código Municipal de Posturas do Município de Palmas e dá outras providências.
Lei Ordinária nº 468, de 06 de janeiro de 1994	Aprova o Plano Diretor Urbanístico de Palmas (PDUP) e dispõe sobre a divisão do solo so Município, para fins urbanos.
Lei Complementar nº 12, de 30 de dezembro de 1999	Altera a Lei n.º 468, de 06 de janeiro de 1994, que dispõe sobre a divisão do solo do Município, para fins urbanos.
Lei Complementar nº 38, de 27 de julho de 2001	Altera a Lei nº 468, de 6 de janeiro de 1994 na parte que especifica e dá outras providências.
Lei Ordinária nº 1.079, de 27 de dezembro de 2001	Altera a Lei nº 371, de 4 de novembro de 1992, na parte que especifica e dá outras providências.
Lei Ordinária nº 1.104, de 29 de abril de 2002	Dispõe sobre a instituição do Concurso da Limpeza e dá outras providências.
Lei Ordinária nº 1.154, de 16 de setembro de 2002	Modifica a redação do artigo 302, da Lei nº 371, de 04 de novembro de 1992, (Código de Posturas do Município de Palmas).
Lei Complementar nº 58, de16 de setembro de 2002	Institui o Macrozoneamento Territorial do Município de Palmas e dá outras providências.
Lei Ordinária nº 1.165, de 11 de dezembro de 2002	Institui a Coleta Seletiva de Lixo no Município de Palmas e dá outras providências.
Lei Complementar nº 67, de 5 de maio de 2003	Altera dispositivos da Lei Complementar nº 58, de 16 de setembro de 2002, na parte que especifica.
Lei Complementar nº 74, de 6 de outubro de 2003	Revoga o art. 52 da Lei nº 468, de 6 de janeiro de 1994.
Lei Complementar nº 92, de 15 de setembro de 2004	Altera a Lei Complementar n.º 58, de 16 de setembro de 2002, na parte que especifica.
Lei Complementar nº 96, de 9 de dezembro de 2004	Cria no entorno do Lago de Palmas, a primeira zona de urbanização específica, para fins de desenvolvimento turístico e ambiental e dá outras providências.
Lei Complementar nº 107, de 30 de setembro de 2005	Dispõe sobre o Código Tributário Municipal instituindo normas de Direito Tributário no âmbito Municipal.
Lei Ordinária nº 1.408, de 22 de dezembro de 2005	Institui o Programa de Reciclagem de entulhos de construção civil e da outras providências no Município de Palmas.
Lei Complementar nº 116, de 27 de dezembro de 2005	Introduz alterações no Código Tributário Municipal e dá outras providências.
Lei nº 1.424, de 14 de março de 2006	Institui o Programa de Parcerias Público-Privadas do Município de Palmas, Estado do Tocantins, e dá outras providências.
Lei Complementar nº 125, de 06 de setembro de 2006	Altera dispositivos do Código Tributário Municipal e da Lei que dispõe sobre a Junta de Recursos Fiscais e dá outras providências.
Decreto nº 285, de 27 de dezembro de 2006	Aprova o regulamento do Código Tributário do Município de Palmas.
Lei Complementar nº 154, de 10 de dezembro de 2007	Altera, acresce e revoga dispositivos do Código Tributário Municipal, na forma que especifica.
Lei Complementar nº 155, de 28 de dezembro de 2007	Dispõe sobre a política urbana do município de Palmas, formulada para atender ao pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantia do bem-estar de seus habitantes, conforme estabelece a Constituição Federal/88, em seus arts. 182 e 183, e o Estatuto da Cidade, Lei Federal n.º 10.257, de 10 de julho de 2001.
Decreto nº 87, de 29 de maio de 2008	Dispõe sobre Concessão de Direito Real de Uso da área que especifica e dá outras providências.
Lei Complementar nº 165, de 10 de julho de 2008	Altera a Lei Complementar n.º 155, de 28 de dezembro de 2007, na parte que especifica e dá outras providências.
Lei Ordinária nº 1.597, de 31 de dezembro de 2008	Autoriza o Chefe do Poder Executivo a conceder, mediante processo licitatório, os serviços de implantação e operação do Sistema de Gestão para Redução da Disposição Final de Futuros Resíduos Sólidos Domiciliares, na forma que especifica.
Lei Ordinária nº 1.658, de 13 de novembro de 2009	Proíbe a utilização de embalagens e sacolas plásticas nos estabelecimentos comerciais na Cidade de Palmas.
Lei Complementar nº 203, de 17 de março de 2010	Regulamenta os usos admitidos e índices urbanísticos da Área de Urbanização de Interesse Turístico – AUIT do município de Palmas.
Lei Ordinária nº 1.743, de 06 de agosto de 2010	Dispõe sobre limpeza pública, construção, reconstrução de muretas e passeios em terrenos, e dá outras providências.
Decreto nº 219, de 07 de junho de 2011	Regulamenta a Lei n.º 1.658, de 13 de novembro de 2009 que proíbe a utilização de embalagens e sacolas plásticas nos estabelecimentos comerciais da cidade de Palmas, na forma que especifica.
Decreto nº 29/06/2011, de 29 de junho de 2011	Dispõe sobre a concessão de direito real de usa à Associação de Catadores e Catadoras de Mateirias Recicláveis da Região Centro Norte de Palmas – ASCAMPA, na forma que especifica.
Decreto nº 227, de 14 de julho de 2011	Implanta a Coleta Seletiva de Lixo nas Escolas Municipais e nas Quadras 404 Sul e 904 Sul, na forma que especifica.
Lei Ordinária nº 1.823, de 16 de novembro de 2011	Autoriza o Poder Executivo a firmar convênio com a Associação de Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis da Região Centro Norte de Palmas – ASCAMPA, na forma que especifica.
Lei Complementar nº 239, de 29 de dezembro de 2011	Altera e acresce dispositivos à Lei Complementar nº 107 de 30 de setembro de 2005, que dispõe sobre o Código Tributário Municipal, e dá outras providências.
Lei Ordinária nº 1.891, de 31 de maio de 2012	Altera a Lei n.º 1.165, de 11 de dezembro de 2002, que institui a Coleta Seletiva de Lixo no Município de Palmas, na forma que especifica.
Lei nº 1.923, de 16 de novembro de 2012	Dispõe sobre as diretrizes para elaboração da Lei Orçamentária para o exercício financeiro de 2013, na forma que especifica.

4 DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A etapa de levantamento *in loco* ocorreu entre 24 de julho a 02 de agosto de 2013, período em que foram acompanhados os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos que abrangem varrição, poda e capina, as formas de acondicionamento temporário, a coleta e a disposição final dos diversos tipos de resíduos sólidos gerados bem como as principais estruturas que compõe todo o sistema, com destaque, aos galpões de triagem de associações e cooperativas e o ao aterro sanitário municipal. Além disso, visitou-se os principais estabelecimentos de saúde, buscando analisar o gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde gerados por estes.

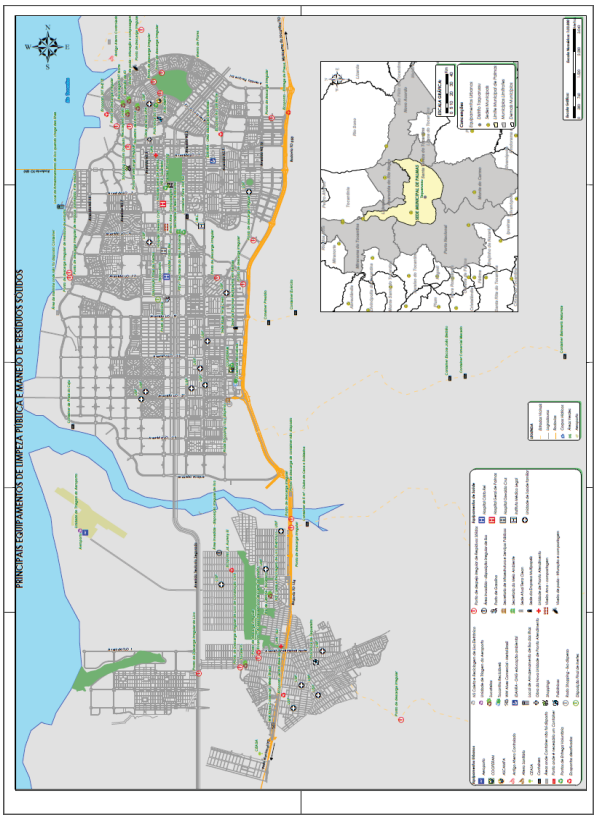
Foram consultados profissionais que atuam nos diversos órgãos e empresas que constituem o sistema de gerenciamento dos resíduos no município, de maneira que se obtivessem informações relevantes para a elaboração do presente documento.

Para averiguação da composição física e caracterização dos resíduos gerados no município foram realizadas a determinação do peso específico aparente, composição gravimétrica e geração *per capita*, estudos estes que serão abordados mais especificamente no item 4.2.2 a seguir.

Além do levantamento de dados primários obtidos em campo, foram consultados dados secundários, por meio de pesquisa junto a entidades públicas e sítios eletrônicos com publicações oficiais relacionadas ao tema e aos dispositivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010), necessárias para descrever a gestão dos resíduos sólidos no município, e que subsidiaram a elaboração dos demais produtos que compõem o presente instrumento de gestão.

O diagnóstico em epígrafe está organizado por categoria de resíduos sólidos gerados, descritos de maneira informativa nos tópicos a seguir e com registros fotográficos, contribuindo para que os relatos sejam de fácil compreensão, auxiliando na busca de informações para as etapas posteriores. Ainda, foi elaborado o

Mapa 4-I onde podem ser visualizados os principais equipamentos do serviço de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.



Mapa 4-I: Diagrama dos principais equipamentos do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos - Palmas/TO

4.1 Caracterização do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

4.1.1 Resíduos Sólidos Domiciliares e Comerciais (RDO)

Os resíduos sólidos domiciliares e comerciais correspondem aos originários de residências, do comércio e da prestação de serviços, sendo constituídos basicamente de embalagens plásticas, papéis, vidros, metais diversos, restos de alimentos, folhas, cascas e sementes, restos de alimentos industrializados, dentre outros. Nos subtópicos seguintes são apresentadas as etapas de acondicionamento, coleta e transporte, triagem e disposição final destes resíduos.

4.1.1.1 Geração

A geração *per capita* representa a geração de resíduos por habitante por dia. Segundo o Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM (2001), a geração *per capita* de resíduos pode ser correlacionada em função do porte da região ou município analisado (

Quadro 4-I), ou mesmo de acordo com as características econômicas e culturais das diferentes localidades.

Quadro 4-I: Faixas utilizadas na estimativa da geração per capita de resíduos

Tamanho	População urbana (hab.)	Geração *per capita* (kg/hab.dia)
Pequeno	Até 30 mil	0,50
Médio	Entre 30 mil e 500 mil	De 0,50 a 0,80
Grande	Entre 500 mil e 5 milhões	De 0,80 a 1,00
Megalópole	Acima de 5 milhões	Acima de 1,00

Fonte: Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos – IBAM, 2001.

A quantificação e qualificação dos RDO foram realizadas com base nas pesagens no aterro sanitário e no estudo de composição gravimétrica e estão apresentadas no item 4.2.2.

4.1.1.2 Acondicionamento

Conforme definições da Associação Compromisso Empresarial para Reciclagem - CEMPRE (2010), os resíduos sólidos, para serem coletados, devem ser dispostos em recipientes que permitam o manuseio de uma quantidade acumulada sem causar prejuízo a quem coleta e de forma a não permitir o acesso de animais que possam espalhar os resíduos. Embora o acondicionamento seja de responsabilidade do gerador, a administração municipal deve exercer funções de regulamentação, educação e fiscalização, visando assegurar condições sanitárias e operacionais adequadas.

O acondicionamento temporário dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e dos prestadores de serviços na cidade de Palmas é realizado de forma distinta entre as regiões da cidade. Nas áreas residenciais com população de classe social mais elevada o acondicionamento é feito em recipientes mais elaborados esteticamente, conforme **Figura 4-I**, e nos condomínios verticais existem contêineres para o acondicionamento dos resíduos (**Figura 4-II**).

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Figura 4-I: Acondicionamento de resíduos provenientes de área residencial de classe social mais elevada

Figura 4-II: Acondicionamento de resíduos provenientes de condomínios residenciais de classe social mais elevada

Nas regiões periféricas da cidade onde residem pessoas de classe social média/baixa, a principal forma de acondicionamento acontece através da disposição dos sacos diretamente no chão e também em recipientes simples, conforme pode ser visualizado na **Figura 4-III**.

Figura 4-III: Acondicionamento de resíduos provenientes de áreas residenciais de classe social média/baixa

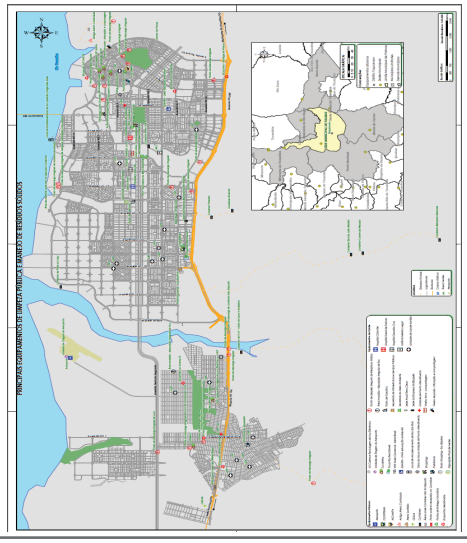
Figura 4-IV: Acondicionamento de resíduos predominante nas regiões comerciais de Palmas/TO

Foi também observado a forma de acondicionamento em regiões comerciais, onde os resíduos são acondicionados diretamente ao chão (**Figura 4-IV**), diferentemente de regiões onde é realizado em recipientes elevados, porém, devido à má utilização através da disposição dos resíduos fora do horário e/ou dia da coleta, os mesmos ocasionam impactos visuais e problemas decorrentes da dispersão dos resíduos e possibilidade da atração de vetores (**Figura 4-V**), além do comprometimento da rede de drenagem com o acúmulo dos resíduos.

Figura 4-V: Acondicionamento de resíduos predominante nas regiões comerciais de Palmas/TO

O acondicionamento dos resíduos sólidos domiciliares gerados em regiões afastadas do núcleo urbano, como assentamentos, é realizado através de caçambas estacionárias (*containers*) alocados em pontos estratégicos, onde são recolhidos semanalmente ou conforme demanda (**Figura 4-VI**). Foi observado que existe o subdimensionamento em algumas regiões e também um problema de logística, devido a não disponibilização de um *container* vazio no momento da retirada do *container* cheio, sendo realizado o acumulo dos resíduos no local de forma desorganizada, causando degradação paisagística e potencializando a atração de vetores e degradação do ambiente. Os locais onde estão alocados os containers estão apresentados no
Mapa 4-I.

Figura 4-VI: Acondicionamento de resíduos provenientes de regiões afastadas do núcleo urbano, como assentamentos e loteamentos



Pode-se verificar que a falta de padronização das formas de armazenamento temporário (recipientes), e principalmente as sacolas deixadas sobre o chão e calçadas interfere na eficiência da coleta por parte dos funcionários, principalmente devido ao excesso de peso e dificuldade de manuseio de alguns recipientes. Ademais, a disposição dos sacos diretamente sobre o chão possibilita o acesso de animais aos mesmos acarretando na dispersão dos resíduos, causando degradação paisagística, probabilidade de contaminação e dificuldade na coleta.

4.1.1.3 Coleta e Transporte dos Resíduos Sólidos Domiciliares e Comerciais (RDO)

A coleta dos RDO e sua destinação apropriada são ações do serviço público municipal de grande visibilidade para a população. Sua importância maior consiste em manter a limpeza dos espaços públicos, impedir o desenvolvimento de vetores e evitar problemas de saúde que ele possa propiciar com seu acúmulo.

Segundo a NBR 12.980/1993, coleta domiciliar é definida como:

> "Coleta regular dos resíduos domiciliares, formados por resíduos gerados em residências, estabelecimentos comerciais, industriais, públicos e de prestação de serviços, cujos volumes e características sejam compatíveis com a legislação municipal vigente".

O dimensionamento e a programação dos serviços de coleta domiciliar abrangem as seguintes etapas: estimativa do volume de resíduos a serem coletados; definição das frequências de coleta; definição dos horários de coleta; e dimensionamento da frota de veículos e definição dos itinerários de coleta (CEMPRE, 2002).

Em Palmas existe o serviço de coleta convencional dos resíduos, abrangendo 100 % das áreas regularizadas do município, sendo elas as áreas dentro do perímetro urbano e em áreas urbanas isoladas, além de um projeto piloto de coleta seletiva em duas quadras residenciais, a 404 Sul e 904 Sul, em 74 escolas e em instituições públicas e privadas que se comprometem a fazer a separação dos materiais.

a) Coleta convencional

A coleta convencional e o transporte dos resíduos sólidos domiciliares e comerciais em Palmas são realizados por empresa terceirizada, a Terra Clean, contratada de forma emergencial para realizar durante o segundo semestre do ano de 2013 os serviços de coleta convencional de resíduos sólidos e outros serviços de limpeza urbana que serão descritos no decorrer deste diagnóstico situacional.

O serviço de coleta dos resíduos domiciliares e comerciais (**Figura 4-VII**) é realizado de segunda a sábado, nos períodos diurnos e noturnos, em setores definidos, ou seja, atende roteirizações e consequentemente áreas pré-determinadas, conforme roteiros apresentados no APÊNDICE I. Frisa-se que os horários estipulados para a coleta podem ser variáveis, dependendo da quantidade de resíduos gerados, principalmente nas segundas-feiras, devido ao acúmulo de resíduos gerados durante o fim de semana.

Figura 4-VII: Coleta dos RDO na cidade de Palmas/TO

Este serviço abrange a coleta dos resíduos gerados nas residências, comércios, escolas, resíduos gerados em todas unidades de saúde do município com características semelhantes aos RDO (os Resíduos de Serviço de Saúde - RSS são recolhidos separadamente), e demais instalações públicas e privadas inseridas na área urbana do município, além do distrito de Buritirana e Taquaruçu.

Para a realização do serviço de coleta e transporte de RDO a empresa terceirizada conta com 13 caminhões compactadores (ano 2013), com 10 toneladas de capacidade, em estado novo.

Os funcionários utilizam equipamentos de proteção individual (EPI's) fornecidos pela empresa para prestação do serviço, especialmente para aqueles que exercem a função de coletor de resíduos, destacando-se as luvas, calças com refletores e botinas.

As coletas dos resíduos sólidos gerados em regiões afastadas do núcleo urbano são realizadas pela empresa terceirizada que subcontrata o serviço de poli guincho para o transporte dos containers até o aterro sanitário.

b) Coleta seletiva

O Serviço de coleta seletiva é definido como o conjunto de procedimentos referentes ao recolhimento de resíduos recicláveis e/ou de resíduos orgânicos compostáveis, que tenham sido previamente separados dos demais resíduos considerados não reaproveitáveis, nos próprios locais em que tenha ocorrido sua geração. Considera-se também como coleta seletiva o recolhimento dos materiais recicláveis separados pelos catadores dentre os resíduos sólidos domiciliares disponibilizados para coleta (SNIS, 2011).

Em Palmas, o programa de coleta seletiva iniciou em 2011 e atualmente é coordenado pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano (SEMDU). Este programaenvolve a coleta dos recicláveis secos, não abrangendo a fração úmida dos resíduos orgânicos. A coleta seletiva é realizada em todas as unidades de ensino municipais, somando-se 74 unidades. Além disso, existe coleta seletiva em alguns órgãos públicos, condomínios e empresas, conforme APÊNDICE II. Este projeto envolve a coleta dos recicláveis secos, não abrangendo a fração úmida dos resíduos orgânicos.

A coleta seletiva é realizada em parceria com a Associação de Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis da Região Centro Norte de Palmas (ASCAMPA) e com a Cooperativa de Produção de Recicláveis do Tocantins (COOPERAN) que fazem em conjunto com a Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos (SEISP) a coleta semanal nos pontos pré-estabelecidos e divididos de acordo com a localidade de cada uma, estando a ASCAMPA na região norte e a COOPERAN na região sul, conforme roteiros apresentados no APÊNDICE II, III e IV.

Para a realização da coleta seletiva são utilizados 03 caminhões, sendo um da COOPERAN, um da ASCAMPA (**Figura 4-VIII**) e outro disponibilizado pela SEISP.

Figura 4-VIII: Caminhões da ASCAMPA e COOPERAN utilizados para a coleta seletiva

As quadras selecionadas seguiram critérios diferentes de escolha. A quadra 904 sul apresenta um valor social agregado, com a presença da primeira escola a implantar o programa de coleta seletiva, a Escola Municipal Darcy Ribeiro, a presença da associação de bairro e igreja. Já a quadra 404 sul não apresenta espaço comum entre a população, como igrejas, escolas, associações, entre outros, porém, envolve uma população com alto poder aquisitivo e alto nível de educação.

Além da coleta seletiva nestes pontos apresentados, existe a coleta nos Locais ou Pontos de Entrega Voluntária (LEV's ou PEV's), onde a população pode destinar seus resíduos recicláveis. Atualmente o município conta com quatro PEV's, que estão identificados no

Mapa 4-I. Na **Figura 4-IX** podem ser visualizados dois pontos de entrega voluntária de resíduos recicláveis.

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Figura 4-IX: PEV's alocados na Secretaria de Meio Ambiente e no Supermercado Quartetto

Os resultados alcançados até o momento se mostraram satisfatórios, segundo relatórios da Diretoria de Meio Ambiente da Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano (SEMDU) de Palmas, com a constante adesão de novos alunos, bem como nas quadras e junto a colaboradores de instituições públicas e privadas.

Conforme relatado pelos membros da Associação e Cooperativa, existem pessoas que não fazem parte das mesmas catando materiais recicláveis nas ruas. Vale ressaltar que, apesar da existência de catadores de rua na cidade, não há, por parte da Prefeitura, conhecimento ou registro da atividade exercida por eles.

4.1.1.4 Triagem

Unidade de triagem é o conjunto das instalações, dotadas ou não de equipamentos eletromecânicos, onde são executados os trabalhos de separação, por classes e/ou por tipos de resíduos recicláveis, assim como o trabalho de seu acondicionamento, feitos usualmente em fardos ou *bags*, e estocagem para posterior comercialização (SNIS, 2011).

Neste diagnóstico, foi considerado como trabalho de triagem o processo de separação dos materiais realizado por agentes executores em seus barracões, sendo estes a Associação e Cooperativa de catadores, além da identificação de um catador isolado que faz o processo de triagem em sua residência. Os pontos geográficos identificados em campo dos locais de triagem estão alocados no

Mapa 4-I.

a. Associação de Catadores de Materiais Recicláveis da Região Centro Norte de Palmas – ASCAMPA

A ASCAMPA, no início de sua fundação, em 2005, contava com 95 associados, atualmente conta com aproximadamente 40, porém, efetivamente, existem 12 trabalhando internamente na associação e mais 10 alocados na região sul da cidade, coletando na região e armazenando em suas residências. Existe uma representação da Associação frente ao Movimento Nacional dos Catadores, com a participação em encontros e reuniões.

A Associação é responsável por duas rotas de coleta em órgãos públicos, empresas privadas e na quadra 904 sul e recebe, em média, 4 cargas semanais da coleta seletiva realizada pelo veículo da Prefeitura Municipal proveniente da coleta das quadras residenciais e também de órgãos públicos.

Está localizada na região norte de Palmas, 407 Norte, em um terreno totalmente murado com 2.000 m², doado pela Prefeitura Municipal. Em sua estrutura (**Figura 4-X** e **Figura 4-XI**) conta com uma tenda de 144 m² fornecida pela Secretaria de Meio Ambiente e com os seguintes equipamentos: um caminhão, duas prensas, uma balança, uma esteira (fora de utilização), seiscarrinhos para fardos e uma empilhadeira manual, fornecidos pela FUNASA e uma prensa fornecida pela Prefeitura. Possui sanitário e uma área coberta para refeições com geladeira, armário, pia e fogão, sendo toda área sem pavimentação. A área apresenta-se com muro, portão de acesso e placa de identificação da Associação (**Figura 4-XII**). A Associação está também alocada no Mapa 4-I.

Mapa 4-I

Figura 4-X: Infraestrutura da ASCAMPA - tenda e prensas

Figura 4-XI: Infraestrutura da ASCAMPA - balança e empilhadeira

Figura 4-XII: Muro e placa de identificação da ASCAMPA

Segundo dados fornecidos pela ASCAMPA foram triados e comercializados 370.684 kg de recicláveis no primeiro semestre de 2013, conforme detalhado os itens comercializados no Quadro 4-II.

Quadro 4-II: Quantificação dos recicláveis comercializados pela ASCAMPA no primeiro semestre de 2013

PRODUTO	JANEIRO	FEVEREIRO	MARÇOS	ABRIL	MAIO/JUNHO	TOTAL (kg)
Papel Misto	4.900	4.600	5.000	5.090	4.500	24.090
Papel Branco	11.046	10.124	11.200	11.100	17.800	61.270
Papelão	36.690	34.900	34.500	34.300	46.000	186.390
Plástico Branco	18.105	2.010	1.790	1.780	5.230	28.915
Plástico Colorido					5.200	5200
Pet	1.252	1.252	1.230	1.250	2.500	7484
PEAD Óleo	247	250	310	330	623	1760
PEAD Limpeza	915	800	1.050	1.010	1.500	5275
Balde Bacia	3.700	3.800	4.000	4.010	3.800	19.310
Metal Ferro	3.500	3.600	3.100	3.290	15.000	28.490
Vidro	500	500	500	500	500	2500
TOTAL DO 1ºSEMESTRE DE 2013						**370.684**

Fonte: ASCAMPA, 2013.

Este volume de material comercializado envolve também a entrada de materiais proveniente da relação com catadores avulsos e também de associados que realizam a coleta nas ruas, atuando a ASCAMPA como um entreposto, comprando os materiais destes catadores que já trazem o material triado ou triam no pátio da associação.

Conforme relatado pela Associação, atualmente o rendimento é de um salário mínimo para cada um dos associados que trabalham internamente na triagem dos resíduos, devido a dívidas passadas que estão sendo quitadas pela associação.

Os materiais são comercializados com compradores diferentes, sendo que para os resíduos de papel, papelão, PET, PEAD e plástico mole o comprador vai até a Associação, já para os resíduos de ferro e metais a Associação leva para ser comercializado com sucateiros da região.

b. Cooperativa de Produção de Reciclagem do Tocantins - COOPERAN

A COOPERAN teve início em 2004, passou a ter sede própria a partir de fevereiro de 2009 e conta com 12 cooperados trabalhando internamente no galpão e 65 cooperados na rua, sendo que estes externos não trabalham constantemente e unicamente com a coleta de recicláveis.

A cooperativa realiza a coleta através de caminhão próprio em órgãos públicos, condomínios e empresas privadas. Assim como a ASCAMPA, a COOPERAN recebe em média 4 cargas semanais do veículo de coleta seletiva da Prefeitura Municipal. Em sua infraestrutura conta com o terreno de 1.773,50 m², uma prensa e uma balança, cedidos pela Prefeitura, além de um galpão e caminhão cedidos pela Fundação Banco do Brasil (**Figura 4-XIII**). A Cooperativa está identificada no **Mapa 4-I**.

Figura 4-XIII: Infraestrutura da Cooperativa de catadores COOPERAN

Segundo relatos do presidente da cooperativa, a mesma está no limite de operação pelo número de cooperados trabalhando internamente no galpão. Sua produção é de aproximadamente 45 toneladas/mês, sendo 20 toneladas de papelão, 15 toneladas de papel e o restante de plásticos e outros materiais. A renda de cada cooperado é de aproximadamente 450 R$/mês. Não foi disponibilizada uma planilha detalhada dos materiais comercializados e suas pesagens.

A comercialização é realizada com atravessadores que compram os recicláveis na cooperativa, sendo que apenas as latas de alumínio são transportadas pela cooperativa até o comprador.

c. Local informal de triagem

Além da existência da associação e cooperativa de catadores foi identificada uma residência na região sul da cidade onde os catadores informais fazem a triagem e armazenamento dos recicláveis para posterior comercialização.

Conforme se verifica na **Figura 4-XIV** a residência apresenta uma grande quantidade de materiais, dispostos de forma desorganizada e sem infraestrutura de apoio.

Figura 4-XIV: Local informal de triagem e armazenamento de recicláveis

Não foi disponibilizado um quantitativo de materiais comercializados e número de trabalhadores envolvidos nesta unidade informal de coleta e triagem dos recicláveis. Da mesma forma, pela inexistência de um cadastramento geral dos catadores de recicláveis no município, é possível que existam outras localidades onde são realizados estes trabalhos de coleta, triagem e armazenamento de recicláveis de maneira informal.

4.1.1.5 Comércio de Materiais Recicláveis

Como forma de diagnosticar toda a rede envolvida no processo da reciclagem no município de Palmas foram identificados os compradores/atravessadores de recicláveis.

Constatou-se a existência de cinco sucateiros intermediários, que fazem a compra de metais de catadores e posteriormente revendem para empresas maiores. Dentre estes sucateiros estão:

- A Reciclagem 307 Norte (**Figura 4-XV**), operada por um único trabalhador;
- O Rei da Latinha **(Figura 4-XVI**), que atua no mercado há 17 anos, conta com 08 trabalhadores e comercializa aproximadamente 30 toneladas/mês;
- O Sucatão da 43 (**Figura 4-XVII**), que está no mercado há 4 anos e possui 02 funcionários e mais diaristas sob demanda; conta com um veículo para a compra de metais nas ruas e possui uma caixa de som para anunciar a passagem do veículo, possui ainda uma prensa horizontal emprestada pela empresa Metal Brasil;
- Reciclagem União (Figura 4-XVIII) que faz a compra de metais;
- O Sucatão do ARNO's faz a comercialização de metais e principalmente a comercialização de papelão.

Figura 4-XV: Comércio de recicláveis: Reciclagem 307 Norte

Figura 4-XVI: Comércio de recicláveis: Rei da Latinha

Figura 4-XVII: Comércio de recicláveis: Sucatão da 43

Figura 4-XVIII: Comércio de recicláveis: Reciclagem União

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Diferentemente do trabalho realizado pelos sucateiros elencados anteriormente, existe no município a empresa Tocantins Recicláveis que faz a coleta de grandes geradores, como shopping e supermercados. Instalam nestes locais prensas para os recicláveis e coletam através de 2 caminhões próprios e containers alocados nos geradores (**Figura 4-XIX**). A empresa conta com 20 trabalhadores e está devidamente regularizada para garantir a emissão dos certificados de destinação dos resíduos. Atualmente comercializa aproximadamente 120 toneladas/mês de papelão, 40 toneladas/mês de plástico e 10 toneladas/mês de papel, plástico duro e metal.

Figura 4-XIX:Comércio de recicláveis: Container da Tocantins Recicláveis

Outro grande comprador de papel, papelão e plástico é a empresa Multipapeis (**Figura 4-XX**). A empresa conta com uma frota de 40 caminhões atendendo diferentes estados e destinando os resíduos diretamente para fábricas de reciclagem do próprio grupo e também para outras fábricas nos estados de Goiás, Santa Catarina e outros. Destinam mensalmente para as indústrias aproximadamente 100 toneladas de papel/papelão e 20 toneladas de plásticos gerados em Palmas. Em um dos processos de reciclagem dos resíduos é produzido papel higiênico, conforme pode ser visualizado na **Figura 4-XXI**.

Figura 4-XX: Comércio de recicláveis: Empresa Multipapeis

Figura 4-XXI: Papel higiênico produzido pela empresa Multipapeis

No ramo da sucata, a maior empresa, que compra resíduos de sucateiros intermediários e revende diretamente para a indústria, é a empresa Metal Brasil. A empresa está no ramo há 06 anos e possui licença ambiental de operação para a atividade. Na área é realizada a prensagem das sucatas com a utilização de uma prensa horizontal, tipo jacaré (**Figura 4-XXII**), um caminhão operacional com garra sucateira, oito carretas para transporte e 10 funcionários.

Figura 4-XXII:Prensa vertical utilizada pela empresa Metal Brasil

Seu maior volume (60%) se dá pela compra junto a catadores que entregam no local, sendo o restante (40%) comprado junto aos sucateiros intermediários. Tem uma comercialização mensal de aproximadamente 800 toneladas de ferro e comercializa com as indústrias de Marabá (Sinobras), de Piracicaba (Arcelor Mittal) e Rio de Janeiro (Votorantins).

4.1.1.6 Disposição final de RDO em Aterro Sanitário

O aterro municipal de Palmas é operado pela Prefeitura municipal, através da Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos (SEISP). O aterro está instalado em uma área total de aproximadamente 96 hectares de propriedade do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), cedido para Prefeitura, a uma distância de 7 km do núcleo urbano. Teve seu início de operação no dia 29/11/2001, após o encerramento do antigo aterro controlado.

Para a operação o aterro conta com 22 funcionários para os serviços rotineiros, como operação de máquinas, balança, guarita, entre outros, além de 01 engenheiro responsável. O local funciona durante 24 horas e conta com guarita para o controle de entrada e saída, cercas com arame liso e farpado, estrutura de apoio para reuniões, alimentação e sanitários (**Figura 4-XXIII**) e balança para pesagem dos caminhões (**Figura 4-XXIV**). Nos primeiros seis meses de 2013 foram recebidos em média 5.655,8 toneladas/mês de RDO, segundo dados repassados pela Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos.

Figura 4-XXIII: Estrutura de apoio no aterro sanitário

Figura 4-XXIV: Balança para pesagem dos veículos de coleta de resíduos

Na área de disposição final dos resíduos existe a impermeabilização com geomembrana, a instalação de drenos de gases (**Figura 4-XXV**), drenos e tratamento do lixiviado através de lagoas de estabilização (**Figura 4-XXVI**), sendo utilizadas uma lagoa anaeróbia, duas facultativas e uma de infiltração. O aterro sanitário possui a Licença de Operação com validade até outubro de 2015. Passou por monitoramentos mensais até dezembro de 2010, após este período não foram mais realizados monitoramentos. Destaca-se que estes monitoramentos eram realizados através de parceria com a Universidade Federal do Tocantinse a administração municipal, porém, esta parceria foi inviabilizada havendo processo licitatório para contratação de empresas. A partir da licitação uma das empresas disputantes entrou com recurso, e o processo se estende. Logo, estes monitoramentos não estão sendo executados devido à morosidade do processo e não por descaso da administração municipal, muito menos dos operadores do aterro sanitário.

Cabe ressaltar que, embora o monitoramento do aterro sanitário não vem sendo executado, são realizadas vistorias periódicas *in loco* pela gerência de Fiscalização Ambiental da SEMDU.

Figura 4-XXV: Área de disposição final no aterro com vistas a camada de cobertura, drenos de gases e frente de serviço

Figura 4-XXVI: Lagoas de tratamento de lixiviados

A disposição final dos resíduos é realizada diretamente na frente de trabalho pelos veículos que coletam os resíduos sólidos (**Figura 4-XXVII**), tanto da coleta municipal como particulares, sendo orientados e apoiados por equipe de funcionários do aterro. Pela ausência de iluminação o serviço durante a noite é prejudicado, porém, continua a ser realizado.

Figura 4-XXVII: Disposição final dos RDO

Para a organização e conformação das células de aterramento são utilizados um trator esteira, dois caminhões e uma cavadeira hidráulica, todos terceirizados. Na **Figura 4-XXVIII** pode ser verificado o trabalho do trator esteira empurrando e compactando os resíduos.

O aterro possui também uma área destinada aos resíduos de podas e galhadas, os quais já não estavam mais sendo recebidos no aterro no momento deste diagnóstico, sendo enviados para trituração, conforme detalhado no item 4.1.2.2.

Os resíduos de serviço de saúde são depositados, sem tratamento prévio, em uma área reservada para esta finalidade e dispostos em valas sépticas, devidamente impermeabilizadas.

Para a disposição final dos resíduos no aterro sanitário não é feito qualquer tipo de cobrança pelo serviço, independente se os resíduos são da Prefeitura, de empresas terceirizadas e/ou privadas. Não se tem uma estimativa precisa de sua vida útil, apresentando áreas disponíveis para a sua ampliação.

Figura 4-XXVIII: Trator esteira operando na frente de trabalho do aterro sanitário.

4.1.2 Resíduos da Limpeza Pública

A caracterização do gerenciamento e da forma de disposição final dos resíduos oriundos de limpeza pública a partir dos serviços de varrição, capinação, roçada, podas, limpeza de praias e feiras livres estão detalhadas nos tópicos a seguir.

4.1.2.1 Varrição e manutenção de vias e logradouros públicos

O serviço de varrição e manutenção de vias e logradouros públicos no município de Palmas é prestado diariamente por empresa terceirizada, a Terra Clean, e é realizado por meio de varrição manual, com aproximadamente 10.000 km/mês de varrição (**Figura 4-XXIX**) e varrição mecanizada (**Figura 4-XXX**), com aproximadamente 4.800 km/mês.

Figura 4-XXIX: Equipe de varrição manual

Figura 4-XXX – Caminhão varredeira.

Figura 4-XXXI:Varredeira pequena em fase de treinamentos

Para o serviço de varrição manual são utilizados vassouras, pás e carrinhos e como equipamentos de proteção individual são disponibilizados aos trabalhadores calça e camiseta com faixas refletivas, bonés, botina e luva. Para a coleta mecanizada são utilizados 03 caminhões varredeira grande e um caminhão varredeira pequeno (**Figura 4-XXXI**), que estava em fase de treinamentos para iniciar a sua operação. Além do serviço de varrição são realizados o trabalho de "palitação" e catação nos canteiros das vias de circulação (**Figura 4-XXXII**).

Figura 4-XXXII: Serviço de "palitação"

A empresa terceirizada fica também responsável pela limpeza e coleta dos resíduos gerados nos cemitérios, exceto restos de exumação.

Os resíduos provenientes do serviço de varrição e manutenção das vias e logradouros públicos são coletados pela empresa terceirizada e encaminhados para o aterro sanitário. Conforme verificado *in loco*, as vias públicas da cidade apresentavam-se com o serviço de varrição satisfatório.

4.1.2.2 Roçada, capina e poda

A Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos (SEISP) é responsável pelo serviço de capinação, roçada e poda nas áreas verdes do município. Para o serviço a Prefeitura conta com aproximadamente 275 funcionários envolvidos na limpeza urbana e 300 funcionários alocados para a Diretoria de Parques e Jardins. O serviço é realizado em toda a área urbana com a rotina de trabalho diária de 6 a 8 horas de serviço, de segunda a sexta-feira.

Para a realização do serviço de capina (**Figura 4-XXXIII**) os funcionários contam com equipamentos manuais, como enxadas, vassouras, pás e carrinhos de mão. Como equipamentos de proteção individual utilizam botas, calças, luvas e bonés.

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Figura 4-XXXIII: Equipe de serviço de capinação

Já o serviço de roçada é realizado através de roçadeiras costais (**Figura 4-XXXIV**) e trator de roço (**Figura 4-XXXV**). Os equipamentos de proteção utilizados são calça e blusa manga longa, luvas, botas, óculos e caneleiras.

Figura 4-XXXIV: Serviço de roçada

Figura 4-XXXV: Serviço de roçada mecanizada

O serviço de poda pública (**Figura 4-XXXVI**) também é responsabilidade da Secretaria, sendo realizado em locais onde as árvores apresentam interferência nas redes elétricas, nas vias de circulação, dentre outras.

Figura 4-XXXVI: Serviço de poda realizado pela Prefeitura de Palmas/TO

Os resíduos provenientes do serviço de capinação e roçada são varridos e rastelados (**Figura 4-XXXVII**), sendo posteriormente acondicionados em sacos plásticos e disponibilizados para a sua coleta (**Figura 4-XXXVIII**).

Figura 4-XXXVII: Serviço de rastelamento

Figura 4-XXXVIII: Acondicionamento dos resíduos verdes

A coleta dos resíduos de podas, realizadas por munícipes, e dispostos nas vias públicas é de responsabilidade da empresa terceirizada, a Terra Clean. O serviço é prestado em todo o município, sendo coberto aproximadamente 17.000 km de vias. A empresa dividiu o município em 02 setores, norte e sul, sendo realizado na região norte na primeira quinzena e na região sul na segunda quinzena de cada mês.

Todos os resíduos coletados provenientes dos serviços de capinação, roçada e poda são atualmente encaminhados para o viveiro municipal (**Figura 4-XXXIX**), onde existe uma parceria entre a SEISP e a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural (SEDER) e uma empresa privada, realizando a trituração dos resíduos (**Figura 4-XL**) para utilização em processo de compostagem (**Figura 4-XLI**).

Figura 4-XXXIX: Viveiro municipal onde está sendo realizada a trituração dos resíduos

Figura 4-XL: Serviço de trituração

Figura 4-XLI: Exemplo de pilha de compostagem realizada pela Prefeitura de Palmas/TO

Nesta parceria a SEISP destina os resíduos, a empresa terceirizada faz a trituração com a utilização de um trator e de um Picador Florestal de alto desempenho, com capacidade de produção de até 80 m³/h. O processo de compostagem é desenvolvido pela SEDER. Cabe ressaltar que estão sendo testados inoculantes, como fungos, para acelerar o processo de compostagem e não são inseridos resíduos orgânicos provenientes de restos alimentícios, também não existe um controle sobre a quantidade de resíduos triturados e inseridos no processo de compostagem.

O produto formado no processo de compostagem é utilizado nos serviços da Diretoria de Parques e Jardins, como substrato aos viveiros de mudas e flores (**Figura 4-XLII** e **Figura 4-XLIII**) e também para a manutenção e revitalização de canteiros e parques (**Figura 4-XLIV** e **Figura 4-XLV**).

Figura 4-XLII: Substrato utilizado para o plantio de mudas

Figura 4-XLIII: Viveiro de flores da Prefeitura

Figura 4-XLIV: Substrato utilizado para a revitalização de canteiros e parques

Figura 4-XLV: Canteiro central de vias

No que tange ao aspecto paisagístico a cidade de Palmas apresenta inúmeros canteiros em perfeito estado de conservação e harmonia, utilizando as mudas e flores produzidas nos viveiros. Verificou-se também a ampliação e revitalização de novos canteiros e parques.

4.1.2.3 Limpeza de praias artificiais

O município de Palmas possui extenso lago formado em decorrência da UHE Luís Eduardo Magalhães e que possibilitou a formação de praias fluviais que convidam os visitantes para usufruir de suas belezas, além de ser opção para pesca e esportes náuticos. Nas praias encontram-se instaladas manilhas de concreto, devidamente identificadas para recebimento dos resíduos gerados pelos frequentadores, porém, devido ao seu diâmetro e profundidade, não comporta sacos plásticos, dificultando a coleta dos resíduos sólidos descartados (**Figura 4-XLVI**).

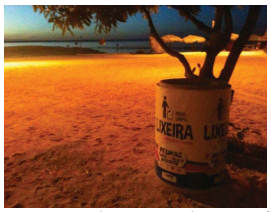


Figura 4-XLVI: Locais para o acondicionamento de resíduos nas praias

Figura 4-XLVII:Placas de sensibilização na praia da Graciosa

Existem placas informativas de forma a sensibilizar a população e os frequentadores das praias a fazer a disposição correta dos resíduos sólidos nos locais apropriados (**Figura 4-XLVII**). Estes locais de acondicionamento apresentam-se bem alocados e em número satisfatório.

O serviço de limpeza e coleta de resíduos sólidos nas praias é responsabilidade da empresa a terceirizada, Terra Clean, que faz o serviço diariamente. Existe um pequeno porto na praia da Graciosa onde os barcos turísticos ficam ancorados. Ao final de cada dia, os resíduos sólidos provenientes da limpeza das embarcações são dispostos em frente às mesmas, diretamente ao chão (**Figura 4-XLVIII**), sendo posteriormente realizada a coleta e destinação para o aterro sanitário.

Figura 4-XLVIII: Acondicionamento dos resíduos sólidos das embarcações na Praia da Graciosa

Os resíduos gerados nas ilhas também são coletados pela empresa terceirizada, de 2 a 3 vezes por semana, através da utilização de pequena embarcação e destinados ao aterro sanitário.

4.1.2.4 Limpeza, lavagem e desinfecção de feiras livres e eventos

O serviço de limpeza, lavagem e desinfecção das feiras livres e eventos públicos realizados no município de Palmas são prestados pela empresa terceirizada Terra Clean, sendo executado sempre na manhã posterior a realização de cada feira ou evento já pré-definidos. O serviço é realizado através da varrição do local (**Figura 4-XLIX**), seguida da sua lavagem com a utilização de um caminhão pipa (**Figura 4-L**).

Figura 4-XLIX: Varrição de feiras

Figura 4-L: Caminhão pipa utilizado para a lavagem das feiras

4.1.3 Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS)

Os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) representam parte importante dos resíduos sólidos urbanos, não por causa da quantidade gerada, que não se destaca no todo, mas pelo risco potencial que representam à saúde e ao meio-ambiente.

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Tendo em vista a especificidade e o risco inerente a esse tipo de resíduo, os Ministérios da Saúde e do Meio Ambiente buscaram uma harmonização de suas regulamentações e a sincronia foi alcançada com a publicação das Resoluções RDC ANVISA nº 306/04 e CONAMA nº 358/05, que dispõem sobre o gerenciamento dos RSS em todas as suas etapas, exigindo que sejam submetidos a um manejo específico, desde a geração até a disposição final, definindo competências e responsabilidades para tal.

No município de Palmas os geradores destes resíduos são representados pelos serviços relacionados a atenção à saúde humana ou animal, como hospitais, clínicas, postos de saúde, consultórios odontológicos ou médicos, clínicas veterinárias, serviços de assistência domiciliar e em campo, laboratórios de análises de produtos para a saúde, farmácias, necrotério, funerária, centros de zoonoses, estabelecimentos de ensino e pesquisa na área da saúde, dentre outros.

É definido na RDC ANVISA nº 306/04 que os serviços geradores de RSS são os responsáveis pelo seu correto gerenciamento, devendo, para isso, elaborar um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), estabelecendo as diretrizes de manejo.

Em Palmas cabe a Secretaria Municipal de Saúde (SESAU) o papel por divulgar, orientar e fiscalizar o cumprimento da resolução, bem como exigir os PGRSS, já que é item obrigatório na obtenção de alvará sanitário de cada estabelecimento gerador de resíduos de serviço de saúde.

Atualmente a Prefeitura contrata a empresa Terra Clean para executar a coleta em todos os estabelecimentos que geram resíduos de serviço de saúde (APÊNDICE V) no município. A coleta é realizada em 280 estabelecimentos e obedece rotas definidas, apresentadas no APÊNDICE VI, onde pode ser observado cada gerador atendido pelo serviço. Não é feita a cobrança diretamente aos geradores, independente de ser um estabelecimento público ou privado.

4.1.3.1 Segregação, acondicionamento e armazenamento

Neste diagnóstico foram visitadas algumas unidades de saúde com o objetivo de verificar a forma de manuseio dos resíduos dentro das unidades. Neste sentido, foi observado que as unidades contam com o local apropriado para o descarte dos resíduos que podem ocasionar perfurações e cortes, o recipiente do tipo "descartex", constituído de papelão e identificado pela cor amarela e com o símbolo de material infectante (**Figura 4-LI**).

Foi verificada nas áreas internas das unidades a existência de recipientes distintos para o acondicionamento dos resíduos infectantes e dos resíduos comuns, conforme pode ser visualizado na **Figura 4-LII**, porém, nem todos os estabelecimentos contam com a utilização do saco branco leitoso, devidamente identificado com o símbolo de material infectante.

Em vistoria pelas unidades de saúde pôde ser verificado que ocorre em alguns casos a disposição de resíduos do tipo comum, tais como papéis, plásticos e copos descartáveis, nos recipientes que deveriam ser destinados exclusivamente ao descarte de material infectante. Tal prática incorreta onera desnecessariamente o transporte e a disposição final, devido a maior quantidade de resíduos a serem encaminhados ao local de disposição final adequada para os resíduos infectantes.

Observou-se que o acondicionamento externo para depósito temporário dos resíduos de serviço de saúde é realizado de forma distinta nos estabelecimentos visitados. Em algumas unidades verificou-se a existência de locais com infraestrutura coberta e devidamente identificada com relação ao tipo de resíduo a ser armazenado, conforme pode ser visualizado na **Figura 4-LIII, Figura 4-LIV e Figura 4-LV**.

Figura 4-LI:Coleta dos resíduos de serviço de saúde

Figura 4-LII:Coleta dos resíduos de serviço de saúde

Figura 4-LIII: Armazenamento dos resíduos de serviço de saúde da UPA Sul

Figura 4-LIV: Armazenamento dos resíduos de serviço de saúde do Hospital Regional

Figura 4-LV: Armazenamento dos resíduos de serviço de saúde em clínica particular

Por outro lado, existem estabelecimentos que utilizam tambores ou containers para o armazenamento temporário dos resíduos, sem haver a existência de um local protegido e identificado para o armazenamento dos resíduos infectantes (**Figura 4-LVI**). Tal forma de acondicionamento favorece o acesso de desavisados, potencializando riscos de acidentes e contaminação.

Figura 4-LVI: Armazenamento dos resíduos de serviço de saúde em tambores na Policlínica do Taquaralto e na Policlínica da 31

Desta forma, foi possível obter um panorama geral do manuseio de resíduos de serviço de saúde nas unidades e estabelecimentos geradores do município.

4.1.3.2 Coleta e transporte

O serviço de coleta no momento do diagnóstico estava sendo realizado com um caminhão compactador, porém, sem a utilização de sua compactação (**Figura 4-LVII**). A empresa terceirizada informou que um caminhão especial para a coleta de resíduos de serviço de saúde já havia sido solicitado e estavam aguardando a sua chegada.

Figura 4-LVII: Coleta dos resíduos de serviço de saúde

Para a realização do serviço, os funcionários utilizam como EPI's botas, luvas, calça, camiseta com refletores, boné e máscara. A empresa segue uma roteirização de coleta, realizada de segunda a sábado, sendo realizada a coleta em cada estabelecimento três vezes na semana.

4.1.3.3 Tratamento e disposição final

Os resíduos de serviço de saúde coletados em Palmas são destinados ao aterro sanitário, onde existem valas sépticas, devidamente impermeabilizadas para a sua disposição final, não existindo processo de tratamento prévio dos resíduos. Com base nos valores repassados pela Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos de Palmas, nos primeiros 6 meses de 2013 foi encaminhado para o aterro sanitário aproximadamente 75,12 toneladas/mês de resíduos de serviço de saúde.

Foi informado durante a realização do diagnóstico que existe uma empresa privada com uma proposta de implantação de um incinerador de resíduos de serviço de saúde, atualmente em processo de licenciamento. Não se obteve dados sobre a capacidade de operação, custos de disposição e a previsão para o seu início.

4.1.4 Resíduos da Construção Civil e Demolição (RCD)

Os resíduos de construção civil e demolição (RCD) são provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil e da preparação e escavações de terrenos para a implantação de edificações. Predominam materiais trituráveis como tijolos, concreto em geral, blocos cerâmicos, rochas, argamassa, telhas, pavimento asfáltico, além de solos, resinas, colas, tintas, e materiais facilmente recicláveis como metais, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, gesso, madeiras e outros, sendo classificados em quatro classes, de acordo com a Resolução CONAMA nº 307/2002:

> "I - Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados;
> II - Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso;
> III - Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação;
> IV - Classe D - são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde."

A geração de resíduos da construção civil e demolição representa um percentual significativo do total de resíduos gerados nos municípios e, quando descartados, causam transtornos associados ao elevado volume que ocupam.

A Resolução CONAMA nº 307/2002 estabelece que o destino final dos RCD não pode ser o mesmo aterro utilizado para a disposição de resíduos sólidos urbanos, assim como não é permitida a disposição em lotes vagos, encostas, corpos d'água, áreas de "bota-fora" e áreas protegidas por lei. Fica determinado o estabelecimento de processos de licenciamento para as áreas de beneficiamento e reservação de resíduos e de disposição final de rejeitos.

Aponta ainda, que a responsabilidade é dos geradores sobre os RCD por eles produzidos, estabelecendo deveres aos geradores, como a segregação dos resíduos em diferentes classes e o seu encaminhamento para a reciclagem e disposição final adequada.

Cabe aos grandes geradores a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, com o objetivo de orientar o manejo e a destinação ambientalmente adequada dos resíduos.

4.1.4.1 Coleta e transporte

No município de Palmas o serviço de coleta e transporte dos resíduos da construção civil e demolição são realizados por 10 empresas privadas, que fazem o serviço através de caçambas e caminhões poli guindastes (**Figura 4-LVIII**). Estas empresas fazem parte da Associação Tocantinense de Transportadoras de Entulhos, Recicláveis e Afins (ASTTER). Segundo dados repassados pela Associação, são coletadas aproximadamente 1.762 caçambas/mês, o que representa um volume estimado de 8.810 m³ de resíduos, se considerarmos o volume médio de cada caçamba de 5 m³.

Figura 4-LVIII:Coleta dos RCD

4.1.4.2 Destinação final

A destinação final dos resíduos de construção civil e demolição, coletados pelas empresas pertencentes a ASTTER, é o aterro de inertes, com prévia triagem manual de alguns materiais. Não existe no município atividade de reaproveitamento e reciclagem dos resíduos classe A, com uso potencial como agregados.

Os resíduos são depositados no aterro de inertes, sendo ele alocado em área do município onde existia uma grande voçoroca. A área possui a autorização da Prefeitura para a realização da atividade. A partir de obra de drenagem na região, os entulhos passaram a ser utilizados para o aterramento e conformidade do local (**Figura 4-LIX**). A área começou a ser utilizada para esta finalidade há aproximadamente 9 meses, conta com 02 funcionários da ASTTER que fazem as anotações e orientam a descarga e 07 triadores independentes que fazem a coleta dos recicláveis presentes no entulho, principalmente os materiais ferrosos e que possuem autorização para atuar no local (**Figura 4-LX**).

Figura 4-LIX: Área de disposição final dos RCD

Figura 4-LX: Presença de triadores na área de disposição final dos RCD

Durante o diagnóstico *in loco* foram levantados inúmeros locais de disposição irregular de resíduos de construção civil, conforme mostra a **Figura 4-LXI**. Segundo informações da ASTTER, esta prática é realizada pelos próprios munícipes e também por caminhões caçamba que prestam serviço de frete na coleta destes materiais e destinam para locais inapropriados, muitas vezes próximos aos pontos de coletas, visando evitar despesas com o transporte dos resíduos até a área definida para o descarte.

Figura 4-LXI: Locais de disposição irregular dos resíduos de construção civil e demolição

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

A limpeza destas áreas é realizada pela SEISP, sem uma definição de cronograma, sendo realizada conforme disponibilidade e urgência de limpeza do local. Verifica-se que nestes locais também são depositados resíduos domiciliares e comerciais, além de pneus, resíduos eletroeletrônicos e volumosos.

4.1.5 Resíduos Volumosos

Os resíduos volumosos são constituídos por peças de grandes dimensões como móveis e utensílios domésticos, grandes embalagens e outros resíduos não industriais e não coletados pelo sistema de recolhimento convencional.

Conforme identificado em Palmas, não existe uma coleta específica para estes materiais, sendo depositados pelos munícipes em áreas inadequadas (**Figura 4-LXII**), muitas vezes utilizando as mesmas áreas onde são dispostos de maneira irregular os resíduos de construção civil e demolição, bem como os resíduos domiciliares e comerciais.

Figura 4-LXII: Disposição irregular de resíduos volumosos

A coleta dos resíduos volumosos e a limpeza destas áreas de disposição irregular são realizadas pela SEISP conforme disponibilidade e necessidade de limpeza da área.

4.1.6 Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

A Lei Federal nº 12.305/2010 determina como obrigatório estruturar e implementar sistemas de logística reversa[1], através do retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos.

Em seu artigo 33, a Lei 12.305/2010 dispõe sobre quais tipos de resíduos devem ser submetidos ao processo de logística reversa obrigatória, mediante devolução dos produtos aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, após o uso pelo consumidor, de modo independente do público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos:

> "I – Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;
> II – Pilhas e baterias;
> III – Pneus;
> IV – Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
> V – Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
> VI – Produtos eletroeletrônicos e seus componentes."

Apesar de haver legislação estabelecendo a logística reversa, ainda não existem sistemas funcionando plenamente para todos os produtos objetos da obrigatoriedade. Neste tópico apresenta-se o gerenciamento destes resíduos no município de Palmas.

4.1.6.1 Embalagens de agrotóxicos

Com o objetivo de que os riscos ocasionais decorrentes da manipulação dos agrotóxicos, seus resíduos e embalagens sejam minimizados e a saúde humana e o meio ambiente sejam preservados, a Lei nº 9.974/2000, o Decreto nº 4.074/2002 e a Lei Federal nº 12.305 ressaltam o dever dos usuários de agrotóxicos de efetuar a devolução das embalagens vazias aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos.

As empresas produtoras e comercializadoras devem implementar, juntamente com o Poder Público, programas educativos e mecanismos de controle e estímulo à essa devolução. As empresas produtoras e comercializadoras são responsáveis pela destinação final das embalagens vazias dos produtos por elas fabricados e comercializados. A fiscalização da devolução, destinação, armazenamento, transporte, reciclagem, reutilização e inutilização das embalagens, seus componentes e afins cabe ao Poder Público.

Segundo informações da Secretaria de Desenvolvimento Rural, não existem no município de Palmas locais de entrega de embalagens vazias de agrotóxico. Neste sentido, cabe mencionar que a agropecuária não é uma atividade de destaque no município, conforme exposto no item 2.3.1.3.

[1] " instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada" (Lei Federal nº12. 305/2010).

4.1.6.2 Pilhas e baterias

As pilhas e baterias, em alguns casos já possuem a logística reversa implementada, como é o caso das baterias de celulares e de carro. Entretanto, as pilhas e baterias de uso comum, como as utilizadas em eletroeletrônicos, não possuem um efetivo sistema.

Conforme verificado *in loco*, não existe no município de Palmas iniciativa para a coleta e destinação adequada destes resíduos, com por exemplo, a implantação de pontos de entrega de pilhas e baterias em estabelecimentos comerciais e públicos.

4.1.6.3 Pneus

Os pneumáticos inservíveis representam um passivo ambiental quando dispostos inadequadamente, sendo considerados perigosos à saúde e ao meio ambiente, pois representam meio de procriação do mosquito *Aedes aegypti*, transmissor da dengue.

O serviço de coleta e armazenamento de pneus em Palmas até 17/03/2013 era realizado pelo Centro de Controle de Zoonoses. A partir desta data foi criado, pelo Instituto Social Padre Magalhães, um Ecoponto para o recebimento de pneus.

O Instituto providenciou o aluguel de um galpão (**Figura 4-LXIII**), a disponibilização de um caminhão para fazer a coleta na área urbana, um motorista, dois serventes e um coordenador. Os pneus eram armazenados de forma organizada, conforme se observou *in loco*.

Figura 4-LXIII: Ecoponto para recebimento de pneus

O Instituto possui uma parceria com a Reciclanip, que faz a coleta sem custo e sem remuneração pelo trabalho. A coleta é realizada 02 vezes por semana, sendo transportado de 1500 a 2500 pneus por coleta. Segundo estimativas do Instituto, existem aproximadamente 40.000 pneus estocados, aguardando serem coletados.

Conforme relatos do representante do Instituto, estes estão buscando parceria com a Prefeitura para bancar os custos operacionais do projeto. Após a realização da visita *in loco* foi informado a equipe de elaboração deste Plano que o Instituto não havia conseguido o apoio e por este motivo fecharia o galpão para o recebimento e também paralisaria o serviço de coleta nas borracharias e vias urbanas. Desta forma, a Prefeitura de Palmas encontra-se sem o serviço de coleta e armazenamento de pneus.

4.1.6.4 Óleos lubrificantes e embalagens

Não foi possível obter um diagnóstico do gerenciamento dos óleos lubrificantes, uma vez que, não há um cadastramento de empresas geradoras ou locais de entrega específicos destes resíduos no município.

Segundo informações repassadas pela Secretaria de Desenvolvimento Econômico os Postos de Combustíveis fazem a destinação das embalagens de óleos às empresas terceirizadas de cada bandeira de rede de abastecimento. Cabe ainda reforçar que o órgão ambiental competente pode atuar no controle e fiscalização da destinação adequada destes resíduos no momento do licenciamento ambiental da atividade.

4.1.6.5 Lâmpadas fluorescentes

Não foi identificado no município de Palmas ação de gerenciamento diferenciado para as lâmpadas fluorescentes, sendo as mesmas destinadas em conjunto com os resíduos domiciliares e comerciais para o aterro sanitário.

4.1.6.6 Produtos eletrônicos

Durante o levantamento *in loco* foi verificada a existência de uma empresa privada, a NS Coleta e Reciclagem de Lixo Eletrônico (**Figura 4-LXIV**), que está há 03 anos no mercado fazendo a coleta dos resíduos onde existe a demanda, desde que acima de 20 kg, e também recebendo componentes eletrônicos.

Na empresa é feita a descaracterização e separação dos componentes, como placas, hd, fontes, drive's, sucatas, entre outros. Possuem licença ambiental de operação e contam com 03 funcionários.

Figura 4-LXIV: NS Coleta e Reciclagem de Lixo Eletrônico

A empresa já está atuando na logística reversa com grandes redes, destinando os resíduos para a empresa Lorene, multinacional instalada em Guarulhos-SP. A cada 3 meses são enviados aproximadamente 8 toneladas de resíduos, sendo 400 kg de placas. A empresa emite certificados de destinação correta dos resíduos aos grandes geradores que necessitam destes certificados.

Atualmente a empresa conseguiu financiamento com o Banco da Amazônia para construção de um galpão, de forma a ampliar a atuação no município de Palmas. Foi relatado que a empresa buscou parceria com a Prefeitura para a disponibilização de área para a instalação e até o momento não houve interesse.

4.1.7 Resíduos de Óleos Comestíveis

Os resíduos de óleos comestíveis são os empregados no preparo de alimentos, geralmente de origem vegetal e são considerados altamente poluentes. Não existe no município de Palmas um gerenciamento adequado e diferenciado, com pontos de entrega específicos para que este resíduo seja armazenado e levado até locais que realizem seu reaproveitamento.

Foi relatado que por um determinado período funcionou uma empresa que recebia e coletava o óleo e revendia para indústrias de reciclagem. Porém, buscou-se identificar a empresa e foi constatada que a mesma não existe mais. Desta forma, não foi observado no município a presença de unidade de processamento de óleo de cozinha.

4.1.8 Resíduos Industriais

A Política Nacional de Resíduos Sólidos define "resíduos industriais" como aqueles gerados nos processos produtivos e instalações industriais. Entre os resíduos industriais, inclui-se também grande quantidade de material perigoso, que necessita de tratamento especial devido ao seu alto potencial de impacto ambiental e à saúde.

Segundo consta no Plano Nacional de Resíduos Sólidos o Estado do Tocantins não elaborou o seu inventário de resíduos industriais, conforme exigências da Resolução CONAMA nº 313/2002. Desta forma, não se tem dados para subsidiar a identificação das indústrias e os respectivos resíduos gerados por elas, sendo fundamental que a Prefeitura Municipal de Palmas cadastre e fiscalize os empreendimentos industriais que possuem responsabilidade, enquanto geradores, de garantir uma correta e adequada destinação de seus resíduos, conforme disposto na Política Nacional de Resíduos Sólidos.

O setor industrial do município é voltado principalmente para a construção civil, cujos resíduos gerados são predominantemente entulhos, conforme descrito no item 4.1.4.

4.1.9 Resíduos dos Serviços de Transportes

Os resíduos de serviços de transporte, segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos são aqueles originários dos portos, aeroportos, terminais alfandegários, ferroviários, rodoviários e passagens de fronteira. Determina que os responsáveis pelas instalações estejam sujeitos à elaboração do plano de gerenciamento de resíduos sólidos assim como as empresas de transporte, se assim for estabelecido por normas de órgãos do SISNAMA e, se couber, do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS).

Os resíduos gerados nestes terminais são oriundos de material de higiene, resíduos orgânicos provenientes de refeitórios, cozinhas de restaurantes e lanchonetes, serviços de bordo, embalagens em geral, resíduos especiais como lâmpadas, pilhas e baterias, resíduos oriundos da manutenção dos meios de transporte, cargas perdidas, material dos setores administrativos, entre outros.

Os pontos geradores de resíduos dos serviços de transporte em Palmas são o Aeroporto e a Rodoviária, sendo o serviço de coleta e destinação ao aterro sanitário a cargo da empresa terceirizada pelo serviço no município.

4.1.10 Síntese dos responsáveis pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Como forma de ilustrar os responsáveis pela gestão dos resíduos sólidos em Palmas foi elaborado o **Quadro 4-III** a seguir.

Quadro 4-III: Órgãos responsáveis pela gestão dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos em Palmas

Serviço	Detalhamento do Serviço	Órgão Municipal Responsável / Executor
Administração dos Contratos	Contratos de prestação de serviços relacionados a Resíduos Sólidos	SEISP
Fiscalização	Orientação aos munícipes e fiscalização do atendimento as determinações para a correta gestão dos resíduos gerados no município	SEISP. Diretoria de Limpeza Pública
Coleta de Resíduos Domiciliares	Coleta convencional e transporte	SEISP / Empresa terceirizada Terra Clean
	Coleta seletiva	SEMDU / Associação e Cooperativa de catadores
Destinação final dos Resíduos Domiciliares	Tratamento e destinação final adequada dos resíduos domiciliares	SEISP. Diretoria de Limpeza Pública
Serviços de Limpeza Urbana	Varrição e manutenção de vias e logradouros públicos. Coleta de poda realizada pelos munícipes. Limpeza de praias. Limpeza, lavagem e desinfecção de feiras livres e eventos.	SEISP. Diretoria de Limpeza Pública / Empresa terceirizada Terra Clean

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Serviços de Limpeza Urbana	Roçada, capina e poda	SEISP. Diretoria de Parques e Jardins
Destinação final de Resíduos de Podas	Trituração e compostagem	SEISP. Diretoria de Parques e Jardins e SEDER
Inclusão dos catadores	Atividades de apoio técnico e social	SEMDU
Resíduos de Serviços de Saúde - RSS	Coleta, transporte e destinação final adequada dos RSS	SEISP / Empresa terceirizada Terra Clean
Resíduos da Construção e Demolição - RCD	Coleta, transporte, e destinação final dos RCD	ASTTER/ SEISP
Educação ambiental	Trabalho de sensibilização nas escolas	SEMED, SEMDU, Comissão de Meio Ambiente e Qualidade de Vida nas Escolas e ONGs

4.2 Estudo da Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Domiciliares

Os resíduos sólidos domiciliares e comerciais gerados nas cidades podem variar de acordo com as características sociais, econômicas, culturais, aspectos climáticos, dentre outros, o que diferenciam a geração entre as cidades e regiões.

Para a identificação das características dos resíduos sólidos gerados em Palmas foram realizados, no dia 31/07/2013, os estudos de determinação do peso específico aparente e composição gravimétrica, conforme metodologia apresentada a seguir.

4.2.1 Metodologia

A seguir são descritas as metodologias utilizadas para a determinação do peso específico aparente, da composição gravimétrica e geração *per capita*.

4.2.1.1 Peso Específico Aparente

Conforme o Manual de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (IBAM, 2001) o peso específico aparente é expresso em kg/m³ e considera o peso dos resíduos soltos em relação ao volume por ele ocupado, sem haver compactação do material.

Em se tratando de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos visando um maior planejamento e eficiência dos serviços esta determinação é de grande importância para se planejar os equipamentos de armazenamento, coleta e transporte dos resíduos sólidos, bem como de instalações por eles necessárias.

Para a determinação do peso específico aparente foi definida uma rota de coleta que abrangesse a maior diversidade de geradores possíveis em todas as regiões município. Assim, foi elaborado o roteiro de coleta, conforme apresentado em **Quadro 4-IV**, onde pode ser observada a região e as características de cada uma, sendo elas com base nas classes sociais (A, B e C), região central e industrial. Para a realização do estudo foi disponibilizado um caminhão compactador pela empresa terceirizada, Terra Clean, para realizar a coleta nesta rota pré-definida.

Quadro 4-IV: Setores de coleta e características para o estudo de composição gravimétrica

SETOR DE COLETA	CARACTERÍSTICA	SETOR DE COLETA	CARACTERÍSTICA
1 – 712 Sul	Industrial	20 – Cond. Berta Vile	A
2 – 704 Sul	A - B	21 – Aureny I	B – C
3 – 210 Sul	B	22 – Aureny III	B – C
4 – 110 Norte	A - B	23 – Lago Sul	C
5 – 212 Norte	Industrial	24 – Setor aeroporto	C
6 – 504 Norte	B – C	25 - Taquari	C
7 – Sonho Meu	C	26 – Santa Bárbara	C
8 – Setor Sto. Amaro	C	27 – Aureny II	B – C
9 – 503 Norte	B	28 – Setor Sul	B – C
10 – Cond. Polinésia	A	29 – Santa Fé	B – C
11 – 104 Norte	C - centro	30 - Taquaralto	A – B – C
12 – 204 Sul	A	31 – Setor Bela Vista	C
13 – 404 Sul	A	32 – Sol Nascente	C
14 – 403 Sul	B – C	33 – Ind. de Taquaralto	Industrial
15 – 507 Sul	A – B	34 – Jardim Bela Vista	C
16 – 1003 Sul	B – C	35 – Jard. Sônia Regina	C
17 – 1206 Sul	B – C	36 - Taquaruçu	A – B – C
18 – 1203 Sul	B – C	37 – Santa Fé IV	C
19 – Aureny IV	B – C	38 – Maria Rosa	C

Foram coletadas 10 toneladas com caminhão compactador e os resíduos provenientes desta coleta foram descarregados em local determinado no aterro sanitário, sendo utilizados como a amostra a ser estudada (**Figura 4-LXV**). Na sequência foram coletadas amostras ao longo do monte (**Figura 4-LXVI**), de forma a abranger todo o entorno e topo do montante de resíduos com a utilização de uma bombona de 60 litros.

Figura 4-LXV: Descarga dos resíduos para o estudo de composição gravimétrica

Figura 4-LXVI: Coleta das amostras para o estudo de composição gravimétrica

As amostras coletadas foram sendo pesadas, com a utilização da balança (**Figura 4-LXVII**), e dispostas sobre uma lona até que o peso coletado chegasse a aproximadamente 400 kg (**Figura 4-LXVIII**).

É importante salientar que devido à utilização de caminhões compactadores, os resíduos sólidos estavam pré-compactados, porém o grau de compactação fora amenizado pelo ato de descarga dos resíduos ao solo pelo próprio veículo.

Figura 4-LXVII - Balança e recipiente utilizado para o estudo de composição gravimétrica.

Figura 4-LXVIII - Amostras dispostas sobre a lona para o estudo de composição gravimétrica

4.2.1.2 Composição Gravimétrica

Para se identificar os tipos de resíduos e suas porcentagens frente a geração total é realizado o estudo de composição gravimétrica. Este estudo é de grande importância ao planejamento e dimensionamento de infraestruturas e equipamentos para a reciclagem, compostagem e disposição final de resíduos sólidos.

Como os resíduos são constituídos por inúmeros componentes, neste estudo foi optado pelo agrupamento de alguns componentes de resíduos, sendo eles:

- Vidro;
- Plásticos;
- Tetra pak;
- Papel e papelão;
- Matéria Orgânica;
- Metais;
- Sanitários;
- Outros;

Na categoria outros foram inseridos os componentes eletrônicos, tecidos e calçados. Já na classe sanitários foram contabilizados os absorventes, papel higiênico e fraldas.

O estudo de composição gravimétrica teve início com a disposição dos resíduos coletados durante a análise do peso específico sobre a lona. De posse da massa a ser analisada foi iniciado o rompimento dos sacos, de forma a dispersar os resíduos. Na sequencia foi realizado a homogeneização da amostra com a intenção de deixar a amostra mais representativa.

Após realizada a homogeneização das amostras foi realizado o primeiro quarteamento, onde os resíduos foram divididos em quatro partes iguais (**Figura 4-LXIX**), sendo desprezadas duas partes opostas na diagonal (**Figura 4-LXX**).

Figura 4-LXIX: Primeiro quarteamento para o estudo de composição gravimétrica

Figura 4-LXX: Desprezadas duas quartas partes do primeiro quarteamento para o estudo de composição gravimétrica

Em seguida os dois montes resultantes foram novamente misturados e iniciou-se o segundo processo de quarteamento (**Figura 4-LXXI**), onde novamente foram desprezadas duas partes opostas (**Figura 4-LXXII**).

Figura 4-LXXI: Segundo quarteamento para o estudo de composição gravimétrica.

Figura 4-LXXII: Desprezadas duas quartas partes do segundo quarteamento para o estudo de composição gravimétrica

Os montes restantes foram utilizados para a determinação da composição gravimétrica, feita de forma manual, com a separação dos componentes seguindo o agrupamento de resíduos demonstrado anteriormente.

4.2.1.3 Geração per capita

A quantidade de resíduos sólidos gerados frente ao número total de habitantes de uma região é expresso em geração *per capita* de resíduos. Existem correlações da geração *per capita* de resíduos quanto ao número de habitantes da cidade, sendo que quanto maior a população urbana da cidade maior será a geração *per capita*, conforme

Quadro 4-I, apresentado no item 4.1.1.1.

O cálculo da geração *per capita* foi realizado com base na população urbana atendida pela coleta de resíduos sólidos domiciliares e comerciais e na pesagem dos caminhões de coleta repassadas pela Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos, responsável pela operação do aterro sanitário.

Portanto a geração *per capita* pode ser definida pela seguinte fórmula:

$$Geraçãopercapita = \frac{QuantidadedeResíduosSólidosgeradosdiariamente}{NúmerodeHabitantes}$$

Cabe ressaltar que neste cálculo foram consideradas as populações urbana da sede municipal, do distrito de Taquaruçu e Buritirana segundo a estimativa populacional para o ano de 2013, pois estas localidades são as abrangidas efetivamente pelo serviço de coleta e disposição final de RDO.

4.2.2 Resultados

4.2.2.1 Peso Específico Aparente

Os resultados obtidos para as amostras do peso específico aparente dos resíduos sólidos domiciliares e comerciais gerados no município são apresentados na **Tabela 4-I**, sendo que o seu valor médio aferido foi de 114,89 kg/m³.

Tabela 4-I: Peso específico aparente das amostras de resíduos sólidos geradas no município de Palmas.

AMOSTRA	PESO ESPECÍFICO APARENTE (kg/m³)	AMOSTRA	PESO ESPECÍFICO APARENTE (kg/m³)
1	103,33	31	156,67
2	66,67	32	106,67
3	63,33	33	123,33
4	40,00	34	120,00
5	90,00	35	103,33
6	126,67	36	176,67
7	113,33	37	70,00
8	86,67	38	86,67
9	80,00	39	86,67
10	180,00	40	156,67
11	73,33	41	133,33
12	90,00	42	276,67
13	196,67	43	170,00
14	66,67	44	130,00
15	100,00	45	186,67
16	96,67	46	63,33
17	73,33	47	93,33
18	146,67	48	150,00
19	46,67	49	150,00
20	86,67	50	156,67
21	103,33	51	180,00
22	76,67	52	156,67
23	53,33	53	103,33
24	106,67	54	196,67
25	66,67	55	216,67
26	53,33	56	96,67
27	103,33	57	103,33
28	80,00	58	83,33
29	126,67	Média	114,89
30	133,33		

1.1.1.1 Composição Gravimétrica

A composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerados em Palmas, averiguada em análise técnica in loco, é apresentada no **Figura 4-LXXIII**.

Foi verificado que a maior parte dos resíduos sólidos corresponde à matéria orgânica, representando, 38,24% do total. Seguindo com maior representatividade, observam-se os plásticos e papel/papelão, com respectivamente 26,18% e 8,59% do total gerado.

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

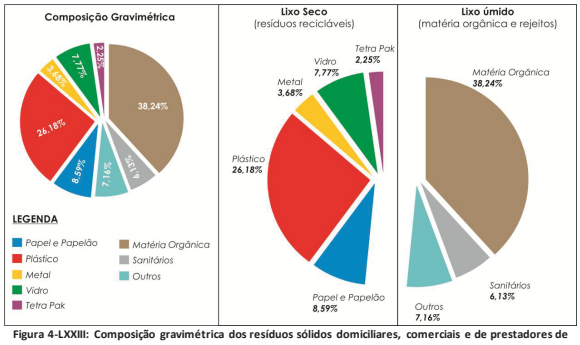


Figura 4-LXXIII: Composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviços gerados no município de Palmas

A partir dos estudos de composição gravimétrica realizados no município de Palmas, e que permitiram caracterizar a tipologia e quantificação dos diferentes materiais que compõe os resíduos sólidos do município, pode-se concluir que existe uma grande parcela de materiais recicláveis sendo destinados ao aterro sanitário, aproximadamente 48% do total que chega ao aterro sanitário municipal.

Além dos resíduos recicláveis existe uma geração significativa de resíduos orgânicos, aproximadamente 38% do total de resíduos sólidos gerados em Palmas e passíveis de reutilização e reciclagem através de técnicas de compostagem e biodigestão.

4.2.2.2 Geração per capita

A estimativa obtida para a geração per capita de RDO em Palmas fora realizada com base nos dados de pesagem dos resíduos nos primeiros seis meses de 2013, apresentada no **Quadro 4-V**, levando em consideração a estimativa populacional para o ano de 2013, considerando a mesma taxa da população urbana, de 97,11%, chegando a um valor de 241.823 habitantes.

Quadro 4-V: Geração mensal de resíduos sólidos domiciliares e comerciais em Palmas nos primeiros seis meses de 2013

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.
PESAGEM DOS RDO NO ATERRO SANITÁRIO (toneladas)	6.348,334	5.354,633	5.826,788	5.831,26	5.3608,18	5.265,605

Fonte: A partir de dados da Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos (SEISP).

Frente à geração mensal de RDO chegou-se a média de 5.655,8 toneladas de resíduos por mês, resultando uma geração per capita de 0,78 kg/hab.dia.

Comparando-se o Quadro 4-Vcom o

Quadro 4-I., apresentado no item 4.1.1.1, pode-se observar que o valor estimado de geração de resíduos sólidos no município de Palmas está dentro do valor de referência que é de 0,50 a 0,80 kg/hab./dia para municípios com população entre 30 mil e 500 mil habitantes, classificados como cidades médias, onde se enquadra o município estudado.

O crescimento econômico do município faz com que um número maior de estabelecimentos comerciais, que em geral caracterizam-se como grandes geradores, se instalem no município, contribuindo para a elevação na quantidade de resíduos diariamente produzidos, coletados e dispostos na cidade.

Portanto, mecanismos que visem a não geração, reutilização e reciclagem de resíduos serão necessários, e devem ter como ponto de partida as orientações propostas no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos em construção, de forma que o gerenciamento dos resíduos em Palmas gradativamente passe a ter sua viabilidade econômica e adequação ambiental asseguradas.

4.3 Identificação dos Grandes Geradores de Resíduos

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei n° 12.305/2010) os grandes geradores de resíduos sólidos deverão elaborar os seus Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, de forma a proporcionar o correto gerenciamento de seus resíduos, objetivando dar uma destinação adequada e proporcionar um maior reaproveitamento e reciclagem dos resíduos.

Nas etapas seguintes do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos serão sugeridos métodos para identificar os grandes geradores, sendo necessária, a partir da definição do método a ser utilizado, a elaboração e aplicação de lei municipal específica para obrigar os geradores a seguir as exigências para esta prática.

Os geradores sujeitos aos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos são:

- Estabelecimentos de saúde;
- Indústrias;
- Mineradoras;
- Construção civil;
- Portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- Estabelecimentos comerciais e prestadores de serviço (que gerem volume e/ou peso acima do estabelecido em Lei Municipal para definição dos grandes geradores);

De acordo com a Lei nº 12.305/2010 os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos deverão respeitar o seguinte conteúdo mínimo:

- Descrição do empreendimento ou atividade;
- Diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;
- Definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;
- Identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;
- Ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;
- Metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos, reutilização e reciclagem;
- Medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;
- Periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos ambientais.

Caberá ao órgão responsável à averiguação dos conteúdos mínimos a serem abordados e a solicitação de possíveis complementações.

4.4 Áreas de Passivos Ambientais Oriundos da Disposição de Resíduos Sólidos

Conforme identificado in loco existem inúmeros locais de disposição irregular de resíduos domiciliares e comerciais, resíduos da construção civil e demolição, eletroeletrônicos, pneus, resíduos de podas e volumosos. Estes locais situam-se nas extremidades do município e foram inseridos no

Mapa 4-I.

Anteriormente ao início da operação do aterro sanitário em 2001 o município de Palmas possuía um aterro controlado, atualmente encerrado, mas que continua a ser considerada uma área de passivo ambiental. Foi também relatado da ocorrência de inundação, após a construção da barragem, de outra localidade onde existia um lixão.

4.4.1 Locais de Disposição Irregular de Resíduos

Os locais de disposição irregular de resíduos apresentam um elevado potencial impactante ao ambiente local, contribuem com a obstrução das galerias pluviais, bem como trazem a probabilidade de veicular doenças a população em virtude da proliferação de vetores. Foi relatado que existe a limpeza destes locais, porém, a disposição volta a ocorrer novamente.

Na **Figura 4-LXXIV** podem ser verificados alguns pontos levantados in loco onde é realizada a disposição irregular de resíduos.

Figura 4-LXXIV: Locais de disposição irregular de resíduos sólidos

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano (SEMDU) desenvolveu em 2011 um programa de gerenciamento de resíduos sólidos, onde foram implantados seis Ecopontos, com a finalidade de receber os resíduos provenientes de podas, resíduos volumosos, de construção civil e demolição. Durante a implantação dos Ecopontos os locais em que funcionariam tais estruturas, componentes do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos, foram identificadas e as respectivas áreas cercadas. No entanto, conforme verificado in loco, os locais onde estariam funcionando os Ecopontos estão abandonados, com as cercas inexistentes e muitos apresentam em seu entorno locais de disposição irregular de resíduos sólidos.

4.4.2 Antigo Aterro Controlado

Outra área de passivo ambiental refere-se ao antigo aterro controlado, encerrado em 2001. Conforme visita ao local observou-se que a área apresenta-se inteiramente coberta com vegetação e verificou-se a presença de drenos de gases. Não existem placas informando sobre o perigo do local, bem como não existem cercas e controle no acesso de pessoas e animais (**Figura 4-LXXV**).

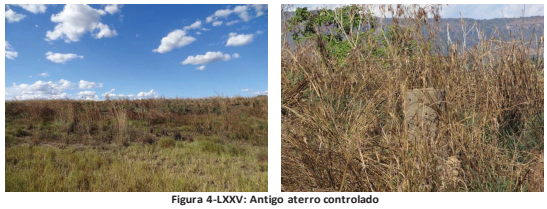


Figura 4-LXXV: Antigo aterro controlado

4.5 Caracterização Econômico-Financeira dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

A caracterização econômica financeira foi baseada nas informações disponíveis no Sistema Nacional de Informação do Saneamento (SNIS), cujos dados levantados referem-se ao ano de 2011 para o município de Palmas/TO. Foram utilizados tais dados por serem os únicos oficiais disponíveis.

No decorrer deste subcapítulo é apresentada a forma de remuneração pela prestação do serviço, bem com a arrecadação e despesas com os mesmos.

4.5.1 Cobrança

Segundo o artigo 29 da Lei Federal nº 11.445/2007 fica estabelecido que os serviços públicos de saneamento básico tenham sua sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante a remuneração pela cobrança dos serviços. No caso do serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos poderá ser realizada através de taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação de serviço ou de suas atividades.

Desta forma, verificou-se que os serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos são feitos em parte pela administração pública direta, em conjunto com serviços de empresa terceirizada, e que existe uma taxa específica, à ser arrecadada juntamente com Imposto Predial Territorial Urbano (IPTU).

A Lei Complementar nº 194, de 13 de novembro de 2009, altera os dispositivos da Lei Complementar n° 107, de 30 de setembro de 2005, que dispõe sobre o Código Tributário Municipal e dá outras providências, trazendo as definições de cobranças, conforme pode ser observado a seguir.

"Art. 90.....
I.....
II - Coleta de Lixo e Remoção"
"Art. 91. As Taxas de Serviços tem como hipótese de incidência a utilização efetiva ou potencial dos serviços mencionados no artigo anterior prestados aos contribuintes ou postos a sua disposição.
"Art. 92. ....
I - para a Taxa de Coleta de Lixo e Remoção, dia 1º de março de cada exercício financeiro;
"Art. 93. .....
I – da Taxa de Coleta de Lixo e Remoção, o proprietário, titular de domínio útil ou possuidor de imóvel, atingido ou alcançado pelo serviço;
"Art. 95. São critérios de rateio da Taxa de Coleta de Lixo e Remoção:
I - a freqüência do serviço prestado ou colocado a sua disposição;
II - a quantidade de espaço ocupado pelo imóvel edificado medido em metros cúbicos;
III - a testada do terreno para os lotes vagos;
IV - a localização do imóvel.
Parágrafo único. O valor a ser lançado para Taxa de Coleta de Lixo e Remoção não poderá ser superior a título de Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana para o imóvel a que se refere."
"Art. 96. A Taxa de Coleta de Lixo e Remoção será calculada na seguinte conformidade:
I - imóveis edificados utilizados como residências:

Zona Fiscal	VALOR ANUAL POR METRO CÚBICO CONSTRUÍDO (% em UFIPs.)
1ª , 2ª e 3ª	7,00
4ª e 5 ª	7,00

II - imóveis edificados utilizados para o comércio, serviços e outros:

Zona Fiscal	VALOR ANUAL POR METRO CÚBICO CONSTRUÍDO (% em UFIPs.)
1ª , 2ª e 3ª	6,00
4ª e 5 ª	6,00

III – tratando-se de terreno vago :

Zona Fiscal	VALOR ANUAL POR METRO LINEAR DA TESTADA (% em UFIPs.)
1ª , 2ª e 3ª	100,00
4ª e 5 ª	70,00

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

IV - tratando-se de resíduos hospitalares e congêneres:

Zona Fiscal	VALOR ANUAL POR METRO CÚBICO DE ÁREA OCUPADA (% em UFIPs.)
1ª , 2ª e 3ª	8,00
4ª e 5 ª	8,00

§1º A freqüência para prestação do serviço de coleta, remoção e destinação de lixo será:
I - 1ª e 2ª e 3ª. zona fiscal - 03 vezes por semana; comércio até 06 vezes por semana;
II - 4ª e 5º zona fiscal - 03 vezes por semana.;
§ 2º Considerar-se-á para fins de apuração de metros cúbicos de área construída:
I - edificação na 1ª, 2ª e 3ª zona fiscal pé direito de 4,00 metros de altura;
II - edificação na 4ª e 5ª zona fiscal pé direito de 3,00 metros de altura.
§ 3° A Taxa constante deste artigo será devida a partir de 1º de março do exercício seguinte àquele da implantação efetiva do serviço.
§ 4° O lançamento e arrecadação da Taxa poderá ser efetuada juntamente com o Imposto Predial e Territorial Urbano ou separadamente de conformidade com as normas regulamentares, observando-se que:
I – terá o desconto de 30% (trinta por cento), se for pago de uma só vez até a data do seu vencimento;

II – poderá ser dividido em até 10 (dez) parcelas iguais, desde que o valor de cada parcela não seja inferior a 15 (quinze) UFIP's.
"Art. 98. ...
Parágrafo único. São isentos da Taxa de Coleta de Lixo e Remoção os contribuintes possuidores de um único imóvel residencial edificado, com renda familiar de até 2 (dois) salários mínimos, com a devida comprovação, a saber:
I – aposentados e pensionistas;
II – idosos com idade superior a 65 anos;
III – deficientes físicos, incapacitados para o trabalho."

4.5.2 Receitas e Despesas

Conforme apresentado no SNIS (2011), a receita orçada com os serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos foi de 28.672.973,00 R$/ano, sendo a receita arrecadada de 2.613.278,00 R$/ano.

Destaca-se que tais dados podem possuir incoerências, principalmente devido ao fato de a própria Prefeitura Municipal lançar os dados no sistema do SNIS, possibilitando erros de preenchimentos e até esquecimentos de montantes de valores.

4.5.3 Fiscalização

A fiscalização da execução dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos ficam atribuídos a Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos (SEISP), na Diretoria de Limpeza Urbana, que atende as solicitações da população frente às queixas advindas dos serviços prestados pela empresa terceirizada, não existindo para isso uma ouvidoria específica para este contato com a sociedade.

Com relação aos empreendimentos privados e potenciais grandes geradores de resíduos sólidos a fiscalização se faz pela Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano, na divisão de licenciamento ambiental. Quanto aos estabelecimentos de serviço de saúde a fiscalização é realizada pela Vigilância Sanitária.

5 PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

O Prognóstico do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos consiste no estudo das estimativas futuras da população e da geração de resíduos sólidos urbanos no município de Palmas/TO, o qual considerou fatores críticos que afetam diretamente ou indiretamente os dois cenários hipotéticos considerados. Deste modo, permite a construção de visões de futuro que embasarão a formulação estratégica de mecanismos para o alcance dos objetivos e metas através de diretrizes, programas, projetos e ações a serem propostos no Plano, que segundo BRASIL (2007), inclui a instituição ou adequação da organização municipal para o planejamento, a prestação dos serviços, a regulação, a fiscalização, o controle social, a assistência técnica e ainda, quando necessário, a gestão associada via convênio de cooperação ou consórcio intermunicipal para o desempenho de uma ou mais destas funções.

Diante do exposto, este capítulo retrata inicialmente, pela ótica da construção de dois cenários distintos, um tendencial e outro desejável, a transformação das incertezas do ambiente em condições racionalizadas para a tomada de decisão, a partir de fatores críticos estabelecidos para a evolução dos sistemas de gestão de resíduos sólidos municipais.

Em seguida são apresentados os estudos de projeção populacional e de geração das diversas tipologias dos resíduos sólidos urbanos, que estabelecem as demanda futuras a serem atendidas pelo município ao longo do horizonte temporal do Plano. Frisa-se que para os prognósticos de resíduos sólidos foram realizadas as estimativas considerando os Resíduos Domiciliares, Comerciais e de Prestadores de Serviços (RDO), Resíduos da Construção Civil e Demolições (RCD), Resíduos Volumosos, Resíduos da Limpeza Urbana (RLU), de Serviços de Saúde (RSS), e Resíduos de Logística Reversa obrigatória, tais como eletroeletrônicos, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes e pneus.

Foram utilizados como base para os Prognósticos os dados obtidos no Diagnóstico Situacional, tais como; geração *per capita* e composição gravimétrica, além de informações obtidas de diversas fontes bibliográficas, à citar, os dados populacionais censitários e de contagem disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), e valores de referência consolidados em literatura oriundos da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) e Conselho Internacional para Iniciativas Ambientais Locais (ICLEI-Brasil), que auxiliaram na estimativa dos quantitativos de resíduos cujo levantamento de dados foi dificultoso devido a inexistência de informações secundárias e pela complexidade da quantificação *in loco*.

De posse dos dados, estes foram compilados a fim de prognosticá-los para o horizonte temporal adotado, que compreende os anos de 2014 a 2043, subsidiando assim, as próximas etapas de elaboração do Plano Municipal de Gestão Iintegrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) como parâmetro para determinação dos programas, projetos, projetos e ações voltados para que o sistema de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos torne-se eficiente e de qualidade satisfatória aos anseios da população palmense.

Por fim, ressalta-se que o presente estudo de Prognóstico foi concebido de forma a atender ao conteúdo exigido pela Lei nº12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

5.1 Construçãodos Cenários

A construção de cenários objetiva transformar as incertezas do ambiente em condições racionais para a tomada de decisão, servindo de referencial para a elaboração da etapa de planejamento estratégico do município de Palmas/TO, ou seja, para a definição de Objetivos, Metas, Programas, Projetos e Ações. Para tanto, inicialmente, foram definidos os fatores críticos do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos para, posteriormente, serem estabelecidos os dois cenários hipotéticos, ou seja, caminhos possíveis em direção ao futuro: o tendencial e o desejável. A definição dos dois cenários construídos é apresentada na **Figura 5-I.**

Figura 5-I: Cenários definidos para o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) do município de Palmas/TO

O Cenário Tendencial baseia-se no pressuposto de que a situação atual não sofreria grandes interferências, assim o comportamento das demandas pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, das ações de gerenciamento praticadas e a evolução do comportamento da sociedade em termos educacionais e culturais seguiriam a tendência histórica levantada no Diagnóstico Situacional do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de Palmas/TO.

Já a construção do Cenário Desejável, considerou os anseios da sociedade em busca da melhor qualidade de vida, da manutenção de um ambiente saudável e equilibrado, bem como a promoção da conformidade legal frente às políticas públicas vigente, ou seja, neste cenário são previstas melhorias desejáveis que propiciariam o alcance do cenário ideal para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, visando a universalização e otimização dos mesmos.

Logo, este capítulo objetiva apresentar, inicialmente, os fatores críticos que embasaram a construção de ambos os cenários hipotéticos (tendencial e desejável) que, em seguida, são descritos com enfoque no sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

5.1.1 Fatores Críticos

Fator crítico pode ser definido como qualquer variável (ou conjunto de variáveis) que afeta, positivamente ou negativamente, o desempenho de um sistema. Assim, o processo de construção dos cenários do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Palmas/TO, iniciou-se a partir da definição dos fatores críticos para a evolução do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município durante o horizonte temporal de 30 anos (2014-2043), apresentados na **Figura 5-II**.

Figura 5-II: Fatores críticos adotados para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Utilizando os fatores críticos elencados como os principais itens ponderáveis, construiu-se dois cenários hipotéticos de evolução do sistema e dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: o tendencial e o desejável, cujas descrições são apresentadas no subcapítulo seguinte.

5.1.2 Cenário Tendencial

O Cenário Tendencial baseia-se no pressuposto de que a situação atual não sofreria grandes interferências, assim o comportamento das demandas pelos serviços relacionados com a limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, das ações de gerenciamento praticadas e a evolução do comportamento da sociedade (em termos educacionais e culturais) seguiriam a tendência histórica levantada no Diagnóstico Situacional do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de Palmas/TO.

Com o objetivo de apresentar uma síntese global do Cenário Tendencial foi elaborada a **Figura 5-III**, na qual são apresentadas as principais características de cada aspecto abordado na construção deste.

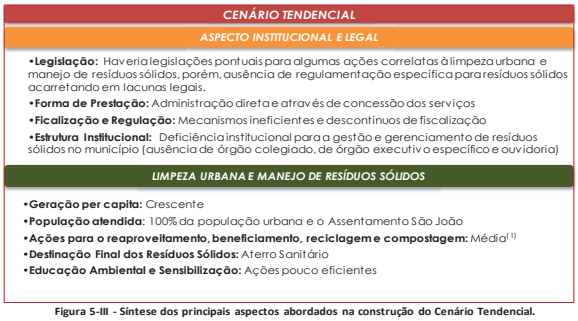


Figura 5-III - Síntese dos principais aspectos abordados na construção do Cenário Tendencial.

Nota: (1) Existe iniciativas de reciclagem de resíduos por parte de cooperativa e associação de catadores, além disso os resíduos de poda, capina e roçada são beneficiados e transformados em composto para posterior reutilização

Os subcapítulos seguintes apresentam a descrição, baseada em hipóteses, do Aspecto Institucional e Legal e da Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos seguindo o Cenário Tendencial.

5.1.2.1 Aspecto Institucional e Legal

O município continuaria possuindo algumas Leis complementares ou municipais pontuais que instituem orientações gerais acerca do gerenciamento dos resíduos sólidos, porém faltariam legislações específicas e que condensariam a normatização pertinente. Assim, haveria lacunas legais, divergências entre Políticas Públicas e não consideração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos nos instrumentos legais existentes, contribuindo para a não ocorrência de melhorias operacionais, ambientais, econômicas e sociais para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Neste cenário, haveria o descumprimento de prazos, metas e ações previstas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos.

A execução dos serviços relacionados à coleta e disposição final continuaria sendo executada por empresa terceirizada, porém planejados, fiscalizados e acompanhados por administração direta, através da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Urbanos. Os serviços de limpeza pública seriam prestados através de contratos de prestação de serviços, o que acarreteria em ganhos de eficiência e produtividade a custos pré-determinados pela administração pública.

Quanto à estrutura organizacional, o sistema de gestão de resíduos sólidos continuaria estruturado inexistindo a instituição de organismos, tais como um órgão colegiado ou um setor específico que atue na área do saneamento, ou especificamente na gestão dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Quanto à regulação e fiscalização dos serviços prestados, tanto por administração direta/indireta ou por delegação, seriam realizadas pela própria Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos, órgãos centrais ou por via hierárquica. Além disso, a fiscalização seria ineficiente decorrente da ausência de mecanismos de monitoramento e avaliação, de ouvidoria para atendimento dos cidadãos, de indicadores operacionais, ambientais e culturais.

5.1.2.2 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Os serviços de limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos seriam prestados em toda a área urbana do município de Palmas/TO. Exceto o serviço de coleta convencional que atenderia toda a sede urbana, sedes distritais, além do assentamento São João e a coleta seletiva que abrangeria apenas parte da área urbana.

A geração dos resíduos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço (RDO), que atualmente é de 0,78 quilogramas por habitantes por dia (kg/hab.dia), segundo dados apresentados no Diagnóstico Situacional, apresentaria um crescimento gradativo durante o horizonte temporal do Plano, isto é, não iria ao encontro do princípio de redução estabelecido na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010). O aumento da geração associa-se às poucas e insuficientes ações de educação ambiental e sensibilização voltadas à questão dos resíduos sólidos, que produziriam outros fatores negativos como a dispersão de resíduos sólidos nas vias e passeios públicos, entupimento das caixas coletoras (bocas de lobo) e degradação dos canais que compõem a macrodrenagem. Além disso, propiciaria a proliferação de insetos e roedores, que podem ser vetores mecânicos de agentes etiológicos causadores de doenças, tais como: peste bubônica, febre amarela, dengue, toxoplasmose, leishmaniose, leptospirose, entre outras.

As ações de reaproveitamento, beneficiamento e reciclagem de resíduos sólidos resumir-se-iam na coleta seletiva dos resíduos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço que atenderia parcialmente a área urbana (duas quadras, a 404 Sul e 904 Sul, em 74 escolas e instituições públicas e privadas que aderiram ao programa), seguido pela triagem realizada manualmente, sem o auxílio de mesa separadora e comercialização dos resíduos através da Associação de Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis na Região Centro Norte de Palmas (ASCAMPA) e Cooperativa de Produção de Recicláveis do Tocantins (COOPERAN).

Além disso, os resíduos verdes, provenientes dos serviços de poda, capinação e roçada, gerados pela prestação de serviço público e pelos próprios habitantes, continuariam sendo coletados e destinados a um viveiro municipal, onde através de parceria com empresa privada realiza-se a reciclagem, através de compostagem, e posterior reaproveitamento do composto em revitalização de canteiros e parques do próprio município.

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

A disposição final dos rejeitos e resíduos não recuperados continuaria sendo em aterro sanitário, ou seja, em local ambientalmente adequado contendo técnicas para mitigação dos impactos negativos sobre o meio ambiente e a saúde pública, indo de encontro à Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal n 12.305/2010).

5.1.3 Cenário Desejável

O Cenário Desejável baseia-se no pressuposto de que a situação atual sofreria grandes interferências positivas nos serviços relacionados com a limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, visando a universalização e otimização dos mesmos, ou seja, seria construído um cenário muito próximo ao ideal.

Com o objetivo de apresentar uma síntese global do Cenário Desejável foi elaborada a **Figura 5-IV**, na qual são apresentadas as principais características de cada aspecto abordado na construção deste.

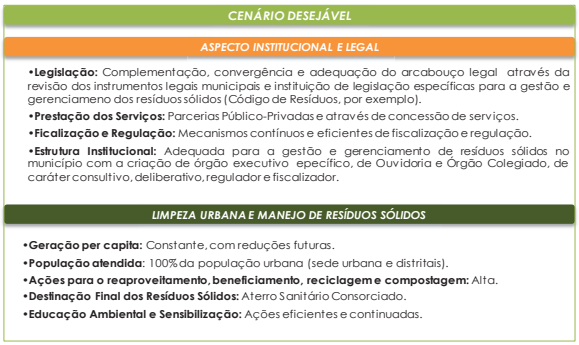


Figura 5-IV: Síntese dos principais aspectos abordados na construção do Cenário Desejável

Os subcapítulos seguintes apresentam a descrição, baseada em hipóteses, do Aspecto Institucional e Legal e da Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos seguindo o Cenário Desejável.

5.1.3.1 Aspecto Institucional e Legal

No Cenário Desejável, haveria legislações específicas regulamentando de forma direta ou indireta a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos, como exemplo cita-se a instituição do Código de Resíduos Sólidos ou alteração do Código de Postura, regulando de forma clara e objetiva todos os aspectos relacionados ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, além disso, seria cumprido o conteúdo presente na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010), atendendo as diretrizes, prazos e metais preconizadas.

Os serviços de coleta e disposição final seriam executados através de uma Parceria Público-Privada, viabilizando assim os altos investimentos demandados por estes serviços (Aterro Sanitário, Unidade de Triagem de Resíduos adequada, Unidade de Compostagem ou outra unidade para tratamento de resíduos orgânicos, Coleta Seletiva, entre outros). Os demais serviços seriam prestados através de contratos de prestação de serviço, acarretando ganhos de eficiência e produtividade a custo pré-determinado pela administração pública.

A fiscalização e regulação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos seriam realizadas por até três agentes (02 externos e 01 interno).

- Externo – para os serviços delegados, a regulação e a fiscalização seriam atribuídas à Agência Tocantinense de Regulação, Controle e Fiscalização de Serviços Públicos e, para os serviços realizados por administração direta e/ou indireta, haveria a estruturação de um Órgão Colegiado atuante e capacitado.
- Interno – seria estruturado um órgão executivo fiscalizador dos prestadores de serviço (realizado pelo titular ou delegado) constituído por membros do corpo interno da Prefeitura, objetivando monitorar a qualidade e eficiência dos serviços prestados, reportando as deficiências, em primeira instância, diretamente aos responsáveis pela prestação e, em caso de reincidência ou não adequação, ao agente externo regulador e fiscalizador responsável.

Com relação aos aspectos institucionais e gerenciais do município, haveria uma reestruturação, objetivando adequar a organização, estrutura e capacidade institucional destinada à gestão e gerenciamento dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, principalmente no que diz respeito ao planejamento, prestação, fiscalização e regulação desses serviços, além do controle social, de modo que o Poder Público municipal promoveria a melhoria institucional propiciando o pleno atendimento à Política Nacional de Resíduos Sólidos e ao Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS).

Neste sentido, haveria a criação de Órgão Executivo específico para o setor de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, Ouvidoria específica para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, com a função de ser um canal permanente e direto com a população do município. Seria instituído ainda, um Órgão Colegiado que além de promover o controle social dos serviços de saneamento – abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana e manejo de águas pluviais, possuiria competências de regular, fiscalizar, avaliar e deliberar acerca da qualidade, eficiência e eficácia dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

5.1.3.2 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

No Cenário Desejável os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos estariam alinhados com a Política Nacional de Resíduos Sólidos considerando os princípios, objetivos e prazos estabelecidos neste instrumento legal.

Deste modo os referidos serviços seriam prestados em toda a área urbana do município de Palmas/TO através da coleta convencional e seletiva de resíduos sólidos, varrição, podas de árvores das áreas verdes e que interferem na rede de energia, a capina e roçadas dos canteiros centrais, praças, parques e passeios públicos, bem como do correto tratamento, destinação e disposição final de todos os resíduos. Estes serviços seriam efetuados com regularidade e qualidade de modo a atender os ansei os da sociedade, além de contribuir com a promoção da saúde pública e com a proteção ambiental.

A geração dos resíduos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço que atualmente é de 0,78 kg/hab.dia, apresentaria uma redução gradativa durante o horizonte temporal do Plano. Para isto haveria ações de educação ambiental e sensibilização efetivas e continuadas capazes de promover a mudança nos hábitos dos moradores promovendo o princípio dos 3 R's (Redução, Reutilização e Reciclagem).

As ações de educação ambiental e sensibilização contribuiriam para a minimização da dispersão de resíduos sólidos nas vias e passeios públicos, do entupimento das caixas coletoras (bocas de lobo) e da degradação dos canais que compõem a macrodrenagem. Além disso, haveria a redução de locais de disposição irregular de resíduos sólidos.

No que concerne ao reaproveitamento, beneficiamento e reciclagem de resíduos sólidos, haveria uma grande mudança, iniciando pela prestação efetiva do serviço de coleta seletiva impulsionada por ações de educação ambiental e sensibilização, otimizando a qualidade dos materiais. O beneficiamento e a reciclagem seriam realizados através de Unidades de Triagem de Resíduos Sólidos (UTR) compatível com a quantidade de resíduos gerados no horizonte temporal do Plano, de uma Unidade de Compostagem (UC) voltada, principalmente, para o beneficiamento da matéria orgânica presente nos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço. Além disso, existiria uma área de triagem, transbordo e beneficiamento de resíduos da construção civil e demolições (RCD), bem como a implantação de um Polo de Reciclagem no município. Haveria ainda a ampliação e o aperfeiçoamento do sistema de reciclagem dos resíduos verdes.

A disposição final dos rejeitos e dos resíduos não reaproveitados continuaria sendo efetuada em aterro sanitário, ou seja, uma obra de engenharia que tem como objetivo acomodar resíduos no solo no menor espaço prático possível, causando o menor dano possível ao meio ambiente ou à saúde pública. Este seria consorciado com outros municípios, assim minimizando os impactos ambientais, os custos de implantação e operação e possuindo prioridade na obtenção dos incentivos instituídos pelo Governo Federal.

5.2 Projeção Populacional

Para a realização de qualquer ação de planejamento urbano, é necessário o conhecimento prévio das características populacionais e socioeconômicas locais, bem como das necessidades dos habitantes na esfera abrangida pelo projeto.

O planejamento é uma ação que envolve certo horizonte de tempo futuro, portanto, existe a necessidade de se projetar a estimativa de alguns dados, principalmente quantitativos, para que o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Palmas/TO seja efetivamente aplicável e eficaz durante no mínimo, o período pré-estabelecido, isto é, de 2014 a 2043, levando em consideração 2013 como o ano de referência (ano de elaboração do presente instrumento de gestão).

Em caso de não haver alteração significativa no padrão de crescimento econômico, ou seja, se não forem executados planos para incentivar a atividade econômica, como a criação de polos regionais específicos e outras medidas, o cenário tendencial estimado pelo Método das Componentes é de que a população total atinja a 324 mil pessoas em 2040. Este método faz uso das componentes da dinâmica demográfica sendo avaliada com base nas componentes de migração, taxa de fecundidade e mortalidade prevalentes atualmente no município. A **Tabela 5-I**apresenta esta situação, que foi denominada de Cenário 1.

Tabela 5-I: Estimativa de população total para o município de Palmas - Cenário 1

Ano	População Total (habitantes)
2010	228.000
2015	260.000
2020	283.000
2025	301.000
2030	313.000
2035	320.000
2040	324.000

Um cenário mais otimista de crescimento populacional (Cenário 2) foi considerado através da aplicação de Taxas Geométricas de Crescimento Anual (TGCA) decrescentes com base nas informações de projeção populacional mais recente realizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e comparando-se com as respectivas taxas do Estado do Tocantins.

Considerando a curva de crescimento do Estado, que mostra uma tendência à semelhança de crescimento com os principais municípios tocantinenses a partir do ano 2000, foi realizado para este cenário um ajuste baseado na taxa de crescimento populacional do Estado do Tocantins e aplicado, ano a ano, nas taxas do município (**Figura 5-V**).

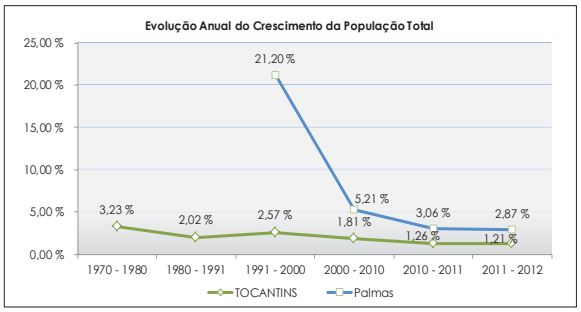


Figura 5-V: Evolução Anual do Crescimento da População Total do município de Palmas e do estado do Tocantins

Adotou-se uma TGCA constante entre 2013 e 2020 de 2,87% ao ano, entretanto com queda progressiva a partir de 2021, chegando-se aos valores apresentados na **Tabela 5-II.**

Tabela 5-II: Estimativa de população total para o município de Palmas - Cenário 2

ANO	TGCA (%)	POP. TOTAL (hab)	ANO	TGCA	POP. TOTAL (hab)
2012	2,87 %	242.070	2028	1,90 %	363.986
2013	2,87 %	249.019	2029	1,81 %	370.572
2014	2,87 %	256.167	2030	1,72 %	376.941
2015	2,87 %	263.521	2031	1,63 %	383.096
2016	2,87 %	271.086	2032	1,55 %	389.038
2017	2,87 %	278.867	2033	1,47 %	394.771
2018	2,87 %	286.873	2034	1,40 %	400.297
2019	2,87 %	295.108	2035	1,33 %	405.621
2020	2,87 %	303.579	2036	1,26 %	410.746
2021	2,73 %	311.858	2037	1,20 %	415.676
2022	2,59 %	319.937	2038	1,14 %	420.416
2023	2,46 %	327.812	2039	1,08 %	424.970
2024	2,34 %	335.476	2040	1,03 %	429.343
2025	2,22 %	342.928	2041	0,98 %	433.540
2026	2,11 %	350.164	2042	0,93 %	437.567
2027	2,00 %	357.184	2043	0,93 %'	441.414

A **Figura 5-VI** exibe os dois cenários analisados neste estudo populacional, percebendo-se que até o ano de 2016 eles se apresentam praticamente idênticos, passando então a ocorrer o deslocamento das curvas. Ou seja, o cenário 2 superaria ligeiramente a população de Palmas para a presente década e esse sobrecálculo tende a se acentuar ao longo dos anos.

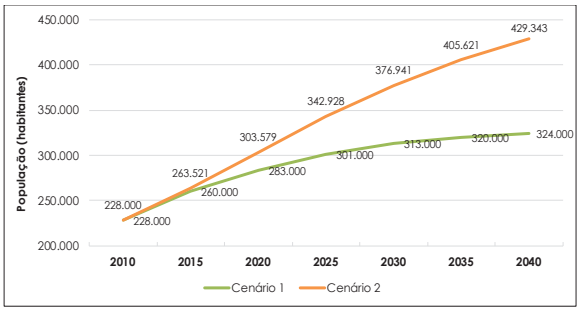


Figura 5-VI: Evolução do crescimento da população através dos cenários 1 e 2

Considerando que se trata do tema saneamento, é interessante adotar a inclusão de uma certa margem de segurança na estimativa de forma a se evitar precoces sobrecargas nos sistemas implantados (VON SPERLING, 2005). Sendo assim, optou-se pelo Cenário 2, que prevê para o período a ocorrência de alterações positivas na atividade econômica. Caso isto não venha a ocorrer ou que ocorra até em maior intensidade que o cenário otimista aqui apresentado, as reavaliações periódicas do PMGIRS possibilitarão a correção de rumo das projeções de crescimento da população de Palmas.

Por fim, a **Tabela 5-III** traz as recentes projeções efetuadas pelo IBGE para o crescimento da população nos próximos anos, observando-se para o Estado do Tocantins em 2030 uma população total de 1.736.235 habitantes contra 1.419.100 em 2010, o que representa uma TGCA no período de 1,01 % aa, enquanto as TGCA dos cenários 1 e 2 para o mesmo período foram de 1,60 % aa e 2,54% aa, respectivamente.

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Tabela 5-III: Ranking de população dos Estados

2010			2030			Variação
Posição	Estado	População	Posição	Estado	População	2010 - 2030
1º	SP	42.486.692	1º	SP	48.437.934	14,0%
2º	MG	20.134.742	2º	MG	22.194.468	10,2%
3º	RJ	16.074.006	3º	RJ	17.441.020	8,5%
4º	BA	14.768.312	4º	BA	15.863.601	7,4%
6º	PR	10.728.961	5º	PR	12.045.491	12,3%
5º	RS	11.019.030	6º	RS	11.542.948	4,8%
24º	TO	1.419.100	24º	TO	1.736.235	22,3%

5.2.1 Distribuição da População de Palmas

Com as taxas de urbanização crescentes ao longo do tempo em Palmas, o que tem sido a tendência constatada pelos vários censos demográficos em outros municípios do Estado e Brasil, projetou-se uma taxa de urbanização que partiu de 97,11% em 2010 a 98,0% em 2042 para a região central, a manutenção de 98% para a região sul, e o acréscimo nas taxas dos distritos de Buritirana e Taquaruçu.

Os resultados das projeções estão ilustrados na **Tabela 5-IV, Tabela 5-V e Tabela 5-VI**exibidas a seguir. Destaca-se que a **Tabela 5-IV**apresenta a evolução da população total de Palmas/TO e da população urbana, que considera também a população das sedes distritais de Taquaruçu e Buritirana.

Tabela 5-IV: Evolução Populacional de Palmas (Cenário 2)

ANO	TGCA	POP. TOTAL	TX URB.	POP. URBANA
2012	2,87 %	242.070	97,17 %	235.111
2013	2,87 %	249.019	97,20 %	241.875
2014	2,87 %	256.167	97,23 %	248.833
2015	2,87 %	263.521	97,25 %	255.991
2016	2,87 %	271.086	97,28 %	263.355
2017	2,87 %	278.867	97,31 %	270.931
2018	2,87 %	286.873	97,34 %	278.725
2019	2,87 %	295.108	97,36 %	286.743
2020	2,87 %	303.579	97,39 %	294.992
2021	2,73 %	311.858	97,42 %	303.055
2022	2,59 %	319.937	97,45 %	310.924
2023	2,46 %	327.812	97,48 %	318.596
2024	2,34 %	335.476	97,50 %	326.065
2025	2,22 %	342.928	97,53 %	333.327
2026	2,11 %	350.164	97,56 %	340.381
2027	2,00 %	357.184	97,59 %	347.226
2028	1,90 %	363.986	97,61 %	353.860
2029	1,81 %	370.572	97,64 %	360.283
2030	1,72 %	376.941	97,67 %	366.498
2031	1,63 %	383.096	97,70 %	372.504
2032	1,55 %	389.038	97,73 %	378.305
2033	1,47 %	394.771	97,75 %	383.903
2034	1,40 %	400.297	97,78 %	389.301
2035	1,33 %	405.621	97,81 %	394.502
2036	1,26 %	410.746	97,84 %	399.511
2037	1,20 %	415.676	97,87 %	404.330
2038	1,14 %	420.416	97,89 %	408.966
2039	1,08 %	424.970	97,92 %	413.421
2040	1,03 %	429.343	97,95 %	417.701
2041	0,98 %	433.540	97,98 %	421.810
2042	0,93 %	437.567	98,00 %	425.753
2043	0,93	441.414	98,00%	429.500

Tabela 5-V: Evolução Populacional – Distrito Taquaruçu

ANO	TGCA	POP. TOTAL	TX URB.	POP. URBANA
2012	2,87 %	5.024	78,57 %	3.948
2013	2,87 %	5.168	78,62 %	4.063
2014	2,87 %	5.317	78,67 %	4.182
2015	2,87 %	5.469	78,71 %	4.305
2016	2,87 %	5.626	78,76 %	4.431
2017	2,87 %	5.788	78,81 %	4.561
2018	2,87 %	5.954	78,85 %	4.695
2019	2,87 %	6.125	78,90 %	4.833
2020	2,87 %	6.301	78,95 %	4.974
2021	2,73 %	6.473	79,00 %	5.113
2022	2,59 %	6.640	79,04 %	5.249
2023	2,46 %	6.804	79,09 %	5.381
2024	2,34 %	6.963	79,14 %	5.510
2025	2,22 %	7.118	79,19 %	5.636
2026	2,11 %	7.268	79,23 %	5.759
2027	2,00 %	7.413	79,28 %	5.877
2028	1,90 %	7.555	79,33 %	5.993
2029	1,81 %	7.691	79,38 %	6.105
2030	1,72 %	7.823	79,43 %	6.214
2031	1,63 %	7.951	79,47 %	6.319
2032	1,55 %	8.075	79,52 %	6.421
2033	1,47 %	8.194	79,57 %	6.519
2034	1,40 %	8.308	79,62 %	6.615
2035	1,33 %	8.419	79,66 %	6.707
2036	1,26 %	8.525	79,71 %	6.796
2037	1,20 %	8.627	79,76 %	6.881
2038	1,14 %	8.726	79,81 %	6.964
2039	1,08 %	8.820	79,86 %	7.044
2040	1,03 %	8.911	79,90 %	7.120
2041	0,98 %	8.998	79,95 %	7.194
2042	0,93 %	9.082	80,00 %	7.265
2043	0,93 %	9.162	80,00 %	7.329

Tabela 5-VI: Evolução Populacional - Distrito Buritirana

ANO	TGCA	POP. TOTAL	TX URB.	POP. URBANA
2012	2,87 %	1.641	44,47 %	730
2013	2,87 %	1.688	44,64 %	754
2014	2,87 %	1.737	44,82 %	778
2015	2,87 %	1.787	44,99 %	804
2016	2,87 %	1.838	45,17 %	830
2017	2,87 %	1.891	45,35 %	857
2018	2,87 %	1.945	45,52 %	885
2019	2,87 %	2.001	45,70 %	914
2020	2,87 %	2.058	45,88 %	944
2021	2,73 %	2.114	46,06 %	974
2022	2,59 %	2.169	46,24 %	1.003
2023	2,46 %	2.222	46,42 %	1.032
2024	2,34 %	2.274	46,60 %	1.060
2025	2,22 %	2.325	46,79 %	1.088
2026	2,11 %	2.374	46,97 %	1.115
2027	2,00 %	2.422	47,15 %	1.142
2028	1,90 %	2.468	47,34 %	1.168
2029	1,81 %	2.512	47,52 %	1.194
2030	1,72 %	2.556	47,71 %	1.219
2031	1,63 %	2.597	47,90 %	1.244
2032	1,55 %	2.638	48,08 %	1.268
2033	1,47 %	2.676	48,27 %	1.292
2034	1,40 %	2.714	48,46 %	1.315
2035	1,33 %	2.750	48,65 %	1.338
2036	1,26 %	2.785	48,84 %	1.360
2037	1,20 %	2.818	49,03 %	1.382
2038	1,14 %	2.850	49,22 %	1.403
2039	1,08 %	2.881	49,42 %	1.424
2040	1,03 %	2.911	49,61 %	1.444
2041	0,98 %	2.939	49,80 %	1.464
2042	0,93 %	2.967	50,00 %	1.483
2043	0,93 %	1.993	50,00 %	1.496

5.2.2 Estimativa da população atendida pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Para o cálculo da estimativa da população atendida pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, considerou-se a evolução da população efetivamente atendida, ou seja, os habitantes da sede municipal de Palmas/TO, das sedes distritais (população urbana dos distritos de Taquaruçu e Buritirana), além dos habitantes do assentamento São João. Assim, utilizando a estimativa da evolução da população urbana de Palmas/TO apresentada na **Tabela 5-IV**do subcapítulo 5.2.1, considerou-se uma estimativa de 331 habitantes da área rural (assentamento São João), sendo somada durante todo o período. Destaca-se que para o cálculo da estimativa populacional do assentamento São João, levantou-se dados junto ao INCRA (2013), referente ao número de famílias assentadas em 18/08/2011.

Assim, a **Tabela 5-VII** apresenta a evolução da população urbana e total do município, e destaca a estimativa da evolução da população efetivamente atendida pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos para o horizonte do Plano (2014-2043).

Tabela 5-VII: Estimativa da população atendida pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos para o horizonte do PMGIRS do município de Palmas/TO

ANO	POP. URBANA	POP. TOTAL	POP. ATENDIDA
2013	235.111	242.070	235.442
2014	241.875	249.019	242.206
2015	248.833	256.167	249.164
2016	255.991	263.521	256.322
2017	263.355	271.086	263.686
2018	270.931	278.867	271.262
2019	278.725	286.873	279.056
2020	286.743	295.108	287.074
2021	294.992	303.579	295.323
2022	303.055	311.858	303.386
2023	310.924	319.937	311.255
2024	318.596	327.812	318.927
2025	326.065	335.476	326.396
2026	333.327	342.928	333.658
2027	340.381	350.164	340.712
2028	347.226	357.184	347.557
2029	353.860	363.986	354.191
2030	360.283	370.572	360.614
2031	366.498	376.941	366.829
2032	372.504	383.096	372.835
2033	378.305	389.038	378.636
2034	383.903	394.771	384.234
2035	389.301	400.297	389.632
2036	394.502	405.621	394.833
2037	399.511	410.746	399.842
2038	404.330	415.676	404.661
2039	408.966	420.416	409.297
2040	413.421	424.970	413.752
2041	417.701	429.343	418.032
2042	421.810	433.540	422.14
2043	429.500	441.414	429.831

5.3 Estudo das Demandas Futuras pelo Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

A Política Nacional de Saneamento Básico, (Lei Federal nº 11.445/2007) define limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos como o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas.

Outro importante instrumento legal federal norteador do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos é a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010), a qual dispõe sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, às responsabilidades dos geradores e do Poder Público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

O atendimento ao preconizado nos dispositivos legais supracitados, incluindo a elaboração de instrumentos de gestão e planejamento estratégico (como o PMGIRS) é imprescindível para proporcionar condições de eficiência ao sistema. Neste sentido, observa-se que os benefícios de um gerenciamento eficiente do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos são enormes e diversificados, entretanto, os malefícios da ineficiência deste gerenciamento, também são exponenciais e refletem sobre vários aspectos sociais, econômicos, ambientais e de saúde.

Diante do exposto, o conhecimento prévio das demandas futuras pelo serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos para o município de Palmas/TO é fundamental para propiciar fomento às ações de recuperação, redução e reciclagem, geração de empregos e renda, minimização dos impactos gerados, além de propiciar um ambiente saudável para a comunidade palmense. Assim, o presente capítulo objetiva a análise e estruturação, através dos dois cenários distintos e hipotéticos construídos, um tendencial e outro desejável, do Prognóstico relativo ao estudo das demandas advindas dos serviços de limpeza e manejo dos resíduos sólidos para o horizonte de projeto previsto (30 anos).

Neste âmbito, ressalta-se a importância do estabelecimento de um ano de referência para o estudo das demandas futuras para horizonte do projeto, cuja realidade também sirva de parâmetro de comparação. Portanto, a partir do ano de elaboração do Diagnóstico Situacional do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (2013), que foi construído a partir do levantamento de informações primárias e secundárias, provenientes de consulta à bibliografia acerca do assunto, visitas e análises técnicas *in loco*, pôde-se estabelecer um banco de dados e fonte de informações para servir de referência para o estudo das demandas futuras, a partir da construção de cenários, para o horizonte de 30 anos do Plano (de 2014-2043). O **Quadro 5-I** expõe sinteticamente o exposto.

Quadro 5-I: Definição do ano de referência para o estudo das demandas e do horizonte temporal do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Palmas/TO

Item	Período
Ano de referência para os estudos	2013
Horizonte temporal do PMGIRS	2014 a 2043 (30 anos)

A estimativa atual e futura dos resíduos sólidos quanto à geração *per capita*, quantidade total gerada, quantidade recuperada e a destinada a locais de disposição final em Palmas/TO durante o horizonte temporal do PMGIRS (**Figura 5-VII**) foi obtida através das metodologias apresentadas nos subcapítulos seguintes, considerando os cenários de evolução do sistema de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos e as projeções populacionais.

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

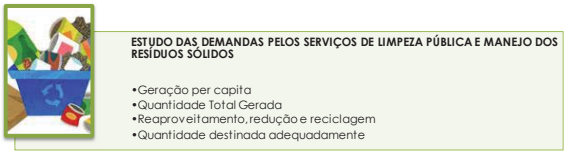


Figura 5-VII: Fatores calculados no estudo das demandas pelo serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Palmas/TO para o horizonte temporal do PMGIRS

Deste modo, este estudo objetiva embasar a proposição dos programas, projetos e ações, através de uma análise futura do comportamento dos fatores considerados no Prognóstico, propiciando a definição de melhores alternativas técnicas, tanto estruturais, quanto não estruturais, para a realidade do município de Palmas/TO.

5.3.1 Projeção da Geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)

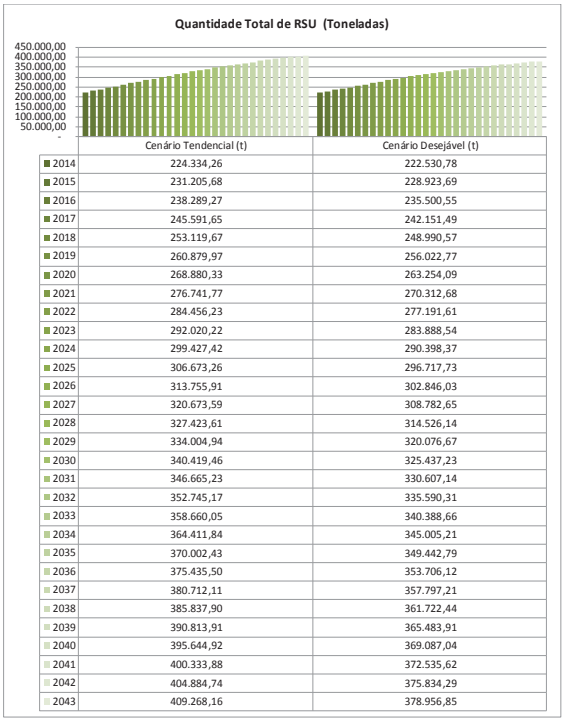
A projeção da geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) é de suma importância para se contextualizar e embasar os Objetivos, Metas, Programas, Projetos e Ações do PMGIRS de Palmas/TO, ou seja, as próximas etapas do Plano.

Desta maneira, a estimativa de geração de RSU foi realizada a partir de dados secundários oriundos da Prefeitura Municipal, do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), de referências bibliográficas e de dados primários obtidos nos ensaios técnicos para a caracterização física dos resíduos (composição gravimétrica e peso específico aparente), sendo considerado o ano de 2013 como referência para os cálculos estimativos para o horizonte do projeto (2014-2043). Ainda, foram consideradas as tipologias de resíduos elencadas no **Quadro 5-II**e descritos detalhadamente em cada subcapítulo específico.

Quadro 5-II: Tipologias de resíduos sólidos urbanos selecionados para a estimativa de geração de resíduos em Palmas/TO durante o horizonte de projeto

RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	
Tipologia	**Sigla/Abrev.**
Resíduos da Construção Civil e Demolições	RCD
Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e de Prestadores de Serviço	RDO
Resíduos Volumosos	RV
Resíduos da Limpeza Pública	RLP
Resíduos de Serviço de Saúde	RSS
Resíduos da Logística Reversa - Lâmpadas, Pilhas e Baterias, Pneus e eletroeletrônicos	-

Para estruturação do Prognóstico foram considerados os Cenários Tendencial e Desejável para a geração de resíduos sólidos. Deste modo, estima-se que durante o ano de 2043 haveria uma geração de 409.268,16 toneladas no Cenário Tendencial, enquanto que no Cenário Desejável, em virtude do sucesso do princípio dos 3 R's, haveria uma geração aproximadamente 7,41% inferior, isto é, 378.956,85 toneladas (**Figura 5-VIII**).



	Cenário Tendencial (t)	Cenário Desejável (t)
2014	224.334,26	222.530,78
2015	231.205,68	228.923,69
2016	238.289,27	235.500,55
2017	245.591,65	242.151,49
2018	253.119,67	248.990,57
2019	260.879,97	256.022,77
2020	268.880,33	263.254,09
2021	276.741,77	270.312,68
2022	284.456,23	277.191,61
2023	292.020,22	283.888,54
2024	299.427,42	290.398,37
2025	306.673,26	296.717,73
2026	313.755,91	302.846,03
2027	320.673,59	308.782,65
2028	327.423,61	314.526,14
2029	334.004,94	320.076,67
2030	340.419,46	325.437,23
2031	346.665,23	330.607,14
2032	352.745,17	335.590,31
2033	358.660,05	340.388,66
2034	364.411,84	345.005,21
2035	370.002,43	349.442,79
2036	375.435,50	353.706,12
2037	380.712,11	357.797,21
2038	385.837,90	361.722,44
2039	390.813,91	365.483,91
2040	395.644,92	369.087,04
2041	400.333,88	372.535,62
2042	404.884,74	375.834,29
2043	409.268,16	378.956,85

Figura 5-VIII: Estimativa de geração de resíduos sólidos urbanos (RSU) do município de Palmas/TO, considerando os Cenários hipotéticos e o horizonte temporal adotado no PMGIRS

O detalhamento das metodologias e dos resultados obtidos para cada tipo de resíduos sólidos componentes deste prognóstico é realizado nos subcapítulos seguintes.

5.3.1.1 Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e de Prestadores de Serviço (RDO)

A projeção da estimativa de geração dos Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e de Prestadores de Serviços (RDO), iniciou-se a partir dos dados levantados no Diagnóstico Situacional do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de Palmas/TO, considerando mais especificamente os seguintes itens:

- Geração total de RDO;
- Geração *per capita* de RDO;
- Composição gravimétrica dos RDO;
- Peso específico aparente dos RDO.

A composição gravimétrica dos RDO gerados em Palmas/TO, averiguada em ensaio *in loco*, é apresentada na **Figura 5-IX**, onde se observa que a maior parte dos resíduos sólidos gerados no município corresponde à matéria orgânica, representando, 38,24% do total gerado. Seguindo com maior representatividade, estão os "Plásticos" com 26,18% e a categoria "Papel e Papelão" com 8,59%.

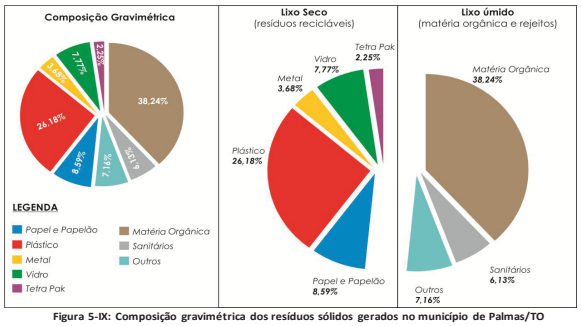


Figura 5-IX: Composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerados no município de Palmas/TO

O peso específico aparente médio foi de 114,89 kg/m³, portanto adotado neste instrumento de planejamento. No que concerne à geração de RDO, o Diagnóstico Situacional do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de Palmas/TO, evidenciou uma geração diária de 181.406,25 kg e uma geração *per capita* de 0,78 kg/hab.dia.

Com o dado de geração *per capita* obtido *in loco* no ano de 2013, adotou-se taxas de variação deste índice, ou seja, no Cenário Tendencial optou-se por um crescimento linear de 0,50 % ano a ano, enquanto que no Cenário Desejável haveria uma estabilização inicial, até 2016, e posterior redução gradativa na quantidade gerada, isto é, estima-se uma redução de 0,10% ao ano entre 2016 e 2043. Portanto, ao final do horizonte temporal do PMGIRS espera-se que no Cenário Desejável a geração *per capita* reduza para 0,753 kg/hab.dia, já no Cenário Tendencial haveria um incremento no valor atingindo aproximadamente 0,906kg./hab.dia em 2043 (**Tabela 5-VIIII**).

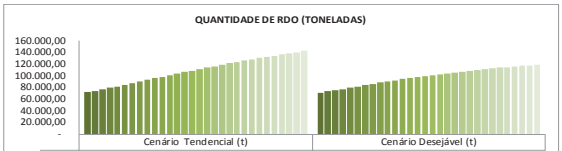
Tabela 5-VIII: Geração *per capita* (kg./hab.dia) e as taxas de variação anuais (%) adotadas para a projeção de resíduos sólidos no município de Palmas/TO

Ano	Geração *per capita* (Kg. /hab,dia)		Taxas de variação anual (%)	
	Cenário Tendencial	Cenário Desejável	Cenário Tendencial (t)	Cenário Desejável (t)
2013	0,780	0,780	0,00%	0,00%
2014	0,784	0,780	0,50%	0,00%
2015	0,788	0,780	0,50%	0,00%
2016	0,792	0,780	0,50%	0,00%
2017	0,796	0,779	0,50%	-0,10%
2018	0,800	0,778	0,50%	-0,10%
2019	0,804	0,777	0,50%	-0,10%
2020	0,808	0,776	0,50%	-0,10%
2021	0,812	0,775	0,50%	-0,10%
2022	0,816	0,774	0,50%	-0,10%
2023	0,820	0,773	0,50%	-0,10%
2024	0,824	0,772	0,50%	-0,10%
2025	0,828	0,771	0,50%	-0,10%
2026	0,832	0,770	0,50%	-0,10%
2027	0,836	0,769	0,50%	-0,10%
2028	0,841	0,768	0,50%	-0,10%
2029	0,845	0,767	0,50%	-0,10%
2030	0,849	0,766	0,50%	-0,10%
2031	0,853	0,765	0,50%	-0,10%
2032	0,858	0,764	0,50%	-0,10%
2033	0,862	0,763	0,50%	-0,10%
2034	0,866	0,762	0,50%	-0,10%
2035	0,870	0,761	0,50%	-0,10%
2036	0,875	0,760	0,50%	-0,10%
2037	0,879	0,759	0,50%	-0,10%
2038	0,884	0,758	0,50%	-0,10%
2039	0,888	0,757	0,50%	-0,10%
2040	0,892	0,756	0,50%	-0,10%
2041	0,897	0,755	0,50%	-0,10%
2042	0,901	0,754	0,50%	-0,10%
2043	0,906	0,753	0,50 %	- 0,10 %

Correlacionando os valores elencados na Tabela **Tabela 5-VIII** e projeção da população atendida pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos apresentada no subcapítulo 5.2.2 obteve-se as quantidades anuais de RDO a ser coletada no horizonte temporal do PMGIRS.

Assim, os resultados obtidos demonstram que haveria um aumento da quantidade de RDO gerados no município em ambos os cenários. Porém, no Cenário Tendencial este incremento mostra-se mais acentuado, atingindo uma geração anual de 142.123,88 toneladas no ano de 2043, enquanto que no Cenário Desejável a geração no mesmo período seria, aproximadamente, 16,88% inferior, ou seja, 118.136,90 toneladas.

Além disso, no Cenário Tendencial é prevista uma geração total de RDO de 3.257.322,89 toneladas durante o horizonte temporal do PMGIRS (2014-2043), isto é, 318.779,88 toneladas a mais que no Cenário Desejável (2.938.543,01). Assim, visando ilustrar a projeção estimada dos RDO no município de Palmas/TO foi elaborado o **Figura 5-X** a seguir.



	Cenário Tendencial (t)	Cenário Desejável (t)
2014	71.291,69	70.936,99
2015	73.706,46	72.974,87
2016	76.203,13	75.071,40
2017	78.784,48	77.129,28
2018	81.453,40	79.243,53
2019	84.212,73	81.415,62
2020	87.065,71	83.647,29
2021	89.890,01	85.820,31
2022	92.682,63	87.932,65
2023	95.441,95	89.983,66
2024	98.165,51	91.971,86
2025	100.851,36	93.896,37
2026	103.498,41	95.757,11
2027	106.105,61	97.554,04
2028	108.671,56	99.286,82
2029	111.195,46	100.955,69
2030	113.677,43	102.561,72
2031	116.116,32	104.104,85
2032	118.512,62	105.586,43
2033	120.866,10	107.007,25
2034	123.176,92	108.368,35
2035	125.445,28	109.670,79
2036	127.671,89	110.916,17
2037	129.856,67	112.105,26
2038	132.001,12	113.240,20
2039	134.105,05	114.321,75
2040	136.169,75	115.351,75
2041	138.195,75	116.331,51
2042	140.184,02	117.262,58
2043	142.123,88	118.136,90

Figura 5-X: Projeção estimada anual da geração de RDO em toneladas

Inerente a isto, estimou-se as quantidades de RDO que seriam reciclados, compostados e aterrados. Para tanto, utilizou-se a projeção anual de geração e a composição gravimétrica (**Figura 5-XI**) dos RDO e,

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

ainda, houve a necessidade de se adotar percentuais anuais de recuperação da fração orgânica e de recicláveis, conforme apresenta a **Figura 5-XII**.

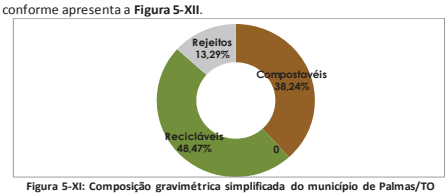


Figura 5-XI: Composição gravimétrica simplificada do município de Palmas/TO

Ano	Índice de Recuperação dos Recicláveis		Índice de Recuperação dos Compostáveis	
	Cenário Tendencial (%)	Cenário Desejável (%)	Cenário Tendencial (%)	Cenário Desejável (%)
2013[1]	3%	3%	0,00%	0,00%
2014	3%	3%	0,00%	0,00%
2015	3%	20%	0,00%	0,00%
2016	3%	50%	0,00%	40,00%
2017	3%	70%	0,00%	40,00%
2018	3%	70%	0,00%	40,00%
2019	3%	70%	0,00%	50,00%
2020	3%	70%	0,00%	50,00%
2021	3%	70%	0,00%	50,00%
2022	3%	70%	0,00%	50,00%
2023	3%	70%	0,00%	50,00%
2024	3%	70%	0,00%	50,00%
2025	3%	70%	0,00%	60,00%
2026	3%	70%	0,00%	60,00%
2027	3%	70%	0,00%	60,00%
2028	3%	70%	0,00%	60,00%
2029	3%	70%	0,00%	70,00%
2030	3%	70%	0,00%	70,00%
2031	3%	70%	0,00%	70,00%
2032	3%	70%	0,00%	70,00%
2033	3%	70%	0,00%	70,00%
2034	3%	70%	0,00%	70,00%
2035	3%	70%	0,00%	70,00%
2036	3%	70%	0,00%	70,00%
2037	3%	70%	0,00%	70,00%
2038	3%	70%	0,00%	70,00%
2039	3%	70%	0,00%	70,00%
2040	3%	70%	0,00%	70,00%
2041	3%	70%	0,00%	70,00%
2042	3%	70%	0,00%	70,00%
2043	3%	70%	0,00%	70,00%

Figura 5-XII: Índices de recuperação dos recicláveis e compostáveis, Cenário Tendencial e Desejável.

Nota: (1) 2013 é considerado o ano de referência para o estudo das projeções, servindo também como parâmetro de comparação

Analisando a **Figura 5-XII**, observa-se uma variação considerável entre os cenários hipotéticos, este fato decorre do pressuposto de que no Cenário Desejável haveria a construção de Unidades de Triagem de Resíduos (UTR), implantação efetiva de um Projeto de Coleta Seletiva e de uma Unidade de Compostagem, enquanto que no Cenário Tendencial a recuperação seria por meio da coleta seletiva parcial, atendendo duas quadras, a 404 Sul e 904 Sul, em 74 escolas e instituições públicas e privadas que aderiram ao programa.

Para o Cenário Tendencial adotou-se a manutenção do índice de recuperação atual, tanto dos RDO recicláveis (3 %) quanto dos RDO compostáveis (0 %). Já no Cenário Desejável, foram consideradas metas de redução um pouco mais otimistas do que as propostas para a Região Norte no Plano Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2012), , ponderando para tanto as iniciativas diagnosticadas no município que evidenciaram a possibilidade de os índices de redução (tanto para os recicláveis, quanto para os compostáveis) irem além das metas propostas à nível regional.

Assim, quantificou-se os resíduos pelas seguintes destinações:

- Materiais recicláveis passíveis de beneficiamento que foram recuperados nos processos de triagem e de coleta seletiva;
- Materiais compostáveis beneficiados pela Unidade de Compostagem (UC);
- Material Aterrado, ou seja, os rejeitos acrescidos das parcelas de resíduos recicláveis e compostáveis não recuperados ou reciclados, encaminhados para aterro sanitário.

A estimativa da quantidade de material aterrado total (durante o horizonte do plano 2014-2043) no Cenário Tendencial é de 3.209.958,16 toneladas de RDO, enquanto que no Cenário Desejável aproximadamente 58,80% inferior (1.322.616,91 toneladas). A diferença quantitativa entre os materiais recicláveis recuperados é ainda mais acentuada com aproximadamente 20 vezes mais no Cenário Desejável. Além disso, estima-se que aproximadamente 666.907,44 toneladas de material compostável sejam recuperados pela Unidade de Compostagem (UC), que no Cenário Tendencial inexiste (**Figura 5-XII** e **Figura 5-XIII**).

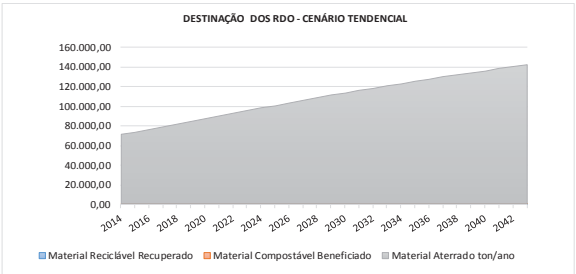


Figura 5-XIII: Quantidades estimadas de material reciclável recuperado, material compostável beneficiado e de material aterrado no Cenário Tendencial durante o período entre 2014 e 2043

Neste sentido conforme aponta a **Figura 5-XIV**, no ano de 2043, final do horizonte temporal do PMGIRS, estima-se que no Cenário Desejável apenas 39,30% dos materiais sejam aterrados. Já no Cenário Tendencial, este valor seria muito superior, com 98,55%. Além disso, estima-se que no Cenário Desejável 26,77 % dos resíduos gerados sejam beneficiados por meio da compostagem e 33,93% seja material reciclável recuperado.

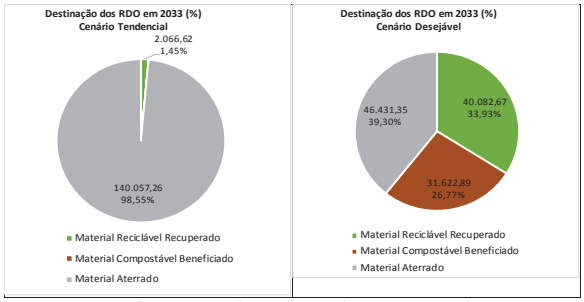


Figura 5-XIV: Comparação entre a destinação dos RDO nos cenários tendencial e desejável no ano de 2043

5.3.1.2 Resíduos da Construção Civil e Demolições (RCD)

A partir de informações levantadas junto à Associação Tocantinense de Transportadoras de Entulhos, Recicláveis e Afins (ASTTER) e apresentadas no Diagnóstico Situacional do município de Palmas/TO, pôde-se estimar a geração *per capita* (1,457 kg/hab.dia) de Resíduos da Construção Civil e de Demolições (RCD). Multiplicando este fator com a população efetivamente atendida pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (ver subcapítulo 5.2.2) obteve-se a geração estimada de RCD no município de Palmas/TO para todo o horizonte temporal do Plano (**Figura 5-XV**).

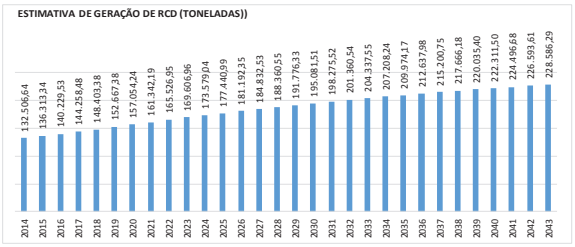


Figura 5-XV: Estimativa da quantidade (em toneladas) de RCD gerada no município de Palmas/TO no período de 2014 a 2043

Analisando a **Figura 5-XV**, estima-se que durante o horizonte temporal do PMGIRS seriam geradas 5.588.856,79 toneladas de RCD. Verifica-se, também, que um aumento estimado de aproximadamente 72,50% na quantidade gerada destes resíduos entre 2014 e 2043.

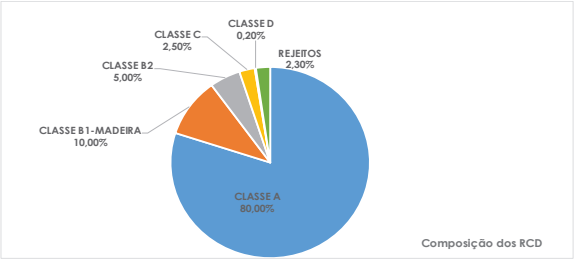
Quanto a geração total de RCD, não houve distinção entre os cenários hipotéticos adotados neste PMGIRS, fato este decorrente da ausência de dados e da complexidade para se prever a evolução do setor da construção civil para o horizonte temporal adotado. Tal evolução depende da economia local e nacional, de programas nacionais, incentivos fiscais, dentre outros. Entretanto, cabe mencionar que se espera uma redução gradativa da geração de RCD dentro dos canteiros de obras, considerando que seriam implementadas ações efetivas de sustentabilidades nas construções, através de técnicas de eficiência construtiva, além da correta implementação, por parte dos grandes geradores, dos Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, prevendo a redução da geração dos resíduos na fonte geradora.

Neste sentido, estimou-se a previsão da geração de RCD, considerando a classificação apresentada **Quadro 6-XV**, de acordo com a origem, características e tipo de destinação existente estabelecida pela Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 307, de 05 de julho de 2002, alterada pelas Resoluções nº 348/2004, nº 431/2011 e nº 448/2012, do mesmo órgão consultivo e deliberativo.

Figura 5-XVI: Classificação dos RCD segundo a Resolução CONAMA nº 307/2002

Classificação	Definição	Exemplos
Classe A	São os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados	• Solos provenientes de terraplanagem e limpeza de terreno; • Resíduos de componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, azulejo, pisos, etc.) • Resíduos de argamassa e concreto • Areia e pedras
Classe B	São os resíduos recicláveis para outras destinações	• Plásticos • Papel/papelão • Metais • Vidros • Madeiras • Gesso • Sacos de Cimento
Classe C	São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação	• Manta asfáltica • Lixas em geral
Classe D	São os resíduos perigosos oriundos do processo de construção.	• Tintas, solventes, óleos • Pincéis e rolos contaminados • Telhas e demais objetos que contenham amianto

Destaca-se que, diante da ausência de dados municipais disponíveis, foram adotadas as informações por BRASIL (2011), apresentadas no **Figura 5-XVII**.



Fonte: Brasil (2011).
Nota: Classe B1 – Representado pela Madeira
Classe B2 – Representada pelos demais resíduos (plástico, papel, metal, vidro, etc.).

Figura 5-XVII: Composição dos Resíduos da Construção Civil e Demolição (RCD)

Neste sentido, estimou-se que para o ano de 2043 haveria a geração de 182.869 toneladas de RCD Classe A, 22.859 toneladas de Classe B1, 11.429 toneladas de Classe B2, 5.715 toneladas de Classe C, 457 de Classe D e 5.257 toneladas de rejeitos. Ainda, obteve-se os valores anuais durante todo o horizonte temporal do projeto, conforme **Tabela 5-IX**.

Tabela 5-IX: Estimativa da geração de RCD segregada nas classes de composição, segundo a Resolução CONAMA nº 307/2002

ANO	CLASSE A	CLASSE B1 (MADEIRA)	CLASSE B2-	CLASSE C	CLASSE D	REJEITOS	TOTAL
	t/ano	t/ano	t/ano	t/ano	t/ano	t/ano	t/ano
2013[1]	106.005	13.251	6.625	3.313	265	3.048	132.507
2014	109.051	13.631	6.816	3.408	273	3.135	136.313
2015	112.184	14.023	7.011	3.506	280	3.225	140.230
2016	115.407	14.426	7.213	3.606	289	3.318	144.258
2017	118.723	14.840	7.420	3.710	297	3.413	148.403
2018	122.134	15.267	7.633	3.817	305	3.511	152.667
2019	125.643	15.705	7.853	3.926	314	3.612	157.054
2020	129.074	16.134	8.067	4.034	323	3.711	161.342
2021	132.422	16.553	8.276	4.138	331	3.807	165.527
2022	135.686	16.961	8.480	4.240	339	3.901	169.607
2023	138.863	17.358	8.679	4.339	347	3.992	173.579
2024	141.953	17.744	8.872	4.436	355	4.081	177.441
2025	144.954	18.119	9.060	4.530	362	4.167	181.192
2026	147.866	18.483	9.242	4.621	370	4.251	184.833
2027	150.688	18.836	9.418	4.709	377	4.332	188.361

2028	153.421	19.178	9.589	4.794	384	4.411	191.776
2029	156.065	19.508	9.754	4.877	390	4.487	195.082
2030	158.620	19.828	9.914	4.957	397	4.560	198.276
2031	161.088	20.136	10.068	5.034	403	4.631	201.361
2032	163.470	20.434	10.217	5.108	409	4.700	204.338
2033	165.767	20.721	10.360	5.180	414	4.766	207.208
2034	167.979	20.997	10.499	5.249	420	4.829	209.974
2035	170.110	21.264	10.632	5.316	425	4.891	212.638
2036	172.161	21.520	10.760	5.380	430	4.950	215.201
2037	174.133	21.767	10.883	5.442	435	5.006	217.666
2038	176.028	22.004	11.002	5.501	440	5.061	220.035
2039	177.849	22.231	11.116	5.558	445	5.113	222.311
2040	179.597	22.450	11.225	5.612	449	5.163	224.497
2041	181.275	22.659	11.330	5.665	453	5.212	226.594
2042	182.869	22.859	11.429	5.715	457	5.257	228.586
2043	106.005	13.251	6.625	3.313	265	3.048	132.507

Nota 1 2013 é considerado o ano de referência para o estudo das projeções, servindo também como parâmetro de comparação.

As quantidades de RCD gerados apresentadas, tanto no Cenário Tendencial quanto no Desejável, foram consideradas idênticas, porém os índices de reaproveitamento, beneficiamento e reciclagem são distintos, uma vez que, pressupõem-se que no Cenário Desejável haveria uma unidade de triagem, reciclagem e transbordos dos RCD e de Pontos de Entrega Voluntária (PEV's) estrategicamente implantados no município de Palmas/TO com ações de fiscalização, controle e educação ambiental efetivos, enquanto que no Cenário Tendencial seriam realizadas apenas ações pontuais de reaproveitamento destes resíduos, sem uma fiscalização efetiva.

Deste modo, adotou-se percentuais para a reaproveitamento, reciclagem e beneficiamento dos resíduos Classe A, Classe B e Classe B1 – Madeira para ambos os cenários hipotéticos, assim como para a destinação adequada dos resíduos Classe C, Classe D e de Rejeitos, conforme elencados na **Tabela 5-X**.

Tabela 5-X: Percentual dos RCD segregados por classes, reciclados, beneficiados e reaproveitados ou destinados adequadamente

ANO	REAPROVEITAMENTO, RECICLAGEM e BENEFICIAMENTO		DESTINAÇÃO ADEQUADA	
	CLASSE A, CLASSE B2 e CLASSE B1 - MADEIRA		CLASSE C , CLASSE D e REJEITOS	
	Tendencial	Desejável	Tendencial	Desejável
2013[1]	10%	10%	0%	10%
2014	10%	10%	0%	10%
2015	10%	50%	0%	50%
2016	10%	52%	0%	52%
2017	10%	54%	0%	54%
2018	10%	56%	0%	56%
2019	10%	58%	0%	58%
2020	10%	60%	0%	60%
2021	10%	62%	0%	62%
2022	10%	64%	0%	64%
2023	10%	66%	0%	66%
2024	10%	68%	0%	68%
2025	10%	70%	0%	70%
2026	10%	72%	0%	72%
2027	10%	74%	0%	74%
2028	10%	76%	0%	76%
2029	10%	78%	0%	78%
2030	10%	80%	0%	80%
2031	10%	82%	0%	82%
2032	10%	84%	0%	84%
2033	10%	86%	0%	86%
2034	10%	86%	0%	86%
2035	10%	86%	0%	86%
2036	10%	86%	0%	86%
2037	10%	86%	0%	86%
2038	10%	86%	0%	86%
2039	10%	86%	0%	86%
2040	10%	86%	0%	86%
2041	10%	86%	0%	86%
2042	10%	86%	0%	86%
2043	10%	86%	0%	86%

Portanto, estima-se que no Cenário Desejável aproximadamente 4.160.613,90 toneladas dos RCD sejam reaproveitados, reciclados, beneficiados ou destinados adequadamente, isto é, aproximadamente 7,84 vezes mais do que no Cenário Tendencial (530.941,39 toneladas). Inerente a isto, estima-se que 74,44% de todo o RCD gerado em Palmas/TO no período de 2014 e 2043 seja reaproveitado, reciclado, beneficiado ou destinado adequadamente no Cenário Desejável, frente à apenas 9,50% no Cenário Tendencial (**Figura 7.6 XII**).

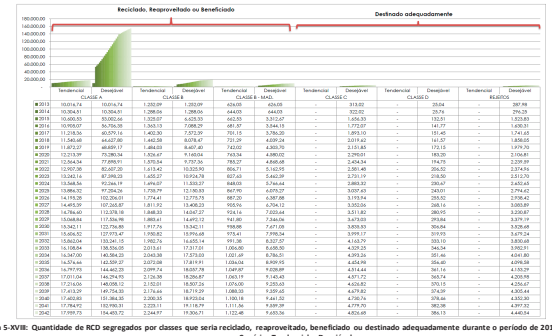


Figura 5-XVII: Quantidade de RCD segregados por classes que seria reciclado, reaproveitado, beneficiado ou destinado adequadamente durante o período de 2014 a 2043 para os Cenários Tendencial e Desejável

5.3.1.3 Resíduos Volumosos

Os resíduos volumosos, de acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) através da NBR 15.112/2004, são peças de grandes dimensões, como móveis e equipamentos domésticos inutilizados, grandes embalagens, peças de madeira, podas e outros assemelhados, não provenientes de processos industriais e não removido pela coleta pública municipal. Normalmente são removidos das áreas geradoras juntamente com os RCD.

Destaca-se que a quantidade de geração desses resíduos é muito variável, isto é, está relacionada com a economia local e nacional (ex.: o aumento da renda da população, melhoria da condição de vida, programas de incentivos do governo para financiamento de produtos da linha branca, entre outros).

Diante do exposto, a projeção estimada da geração de resíduos volumosos teve início com uma consulta bibliográfica detalhada, uma vez que não há dados municipais da geração destes resíduos. Deste modo, utilizou-se a população efetivamente atendida pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos projetada e adotou-se a geração *per capita* média de 0,08219 kg/hab.dia apresentada pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE (2012), assim, multiplicando estes fatores obteve a geração estimada de resíduos volumosos para o município de Palmas/TO.

Desta maneira, estimou-se que durante o horizonte temporal do PMGIRS seriam geradas aproximadamente 315.269,88 toneladas de Resíduos Volumosos. Pode-se verificar, também, que está previsto um aumento de aproximadamente 72,50% na quantidade gerada destes resíduos entre 2014 e 2043, conforme apresentado no **Figura 5-XIX**.

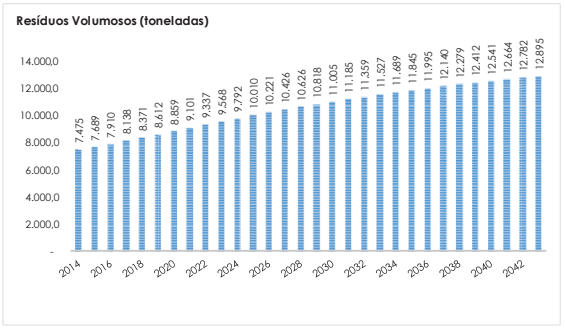
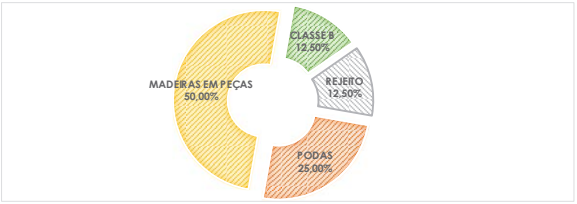


Figura 5-XIX: Estimativa da quantidade de resíduos volumosos gerados no município de Palmas/TO de 2014 a 2043

Ainda, realizou-se uma previsão da geração de resíduos volumosos considerando a composição dos mesmos. Para isso, diante da ausência de dados municipais, foram adotadas as informações por Brasil (2011) apresentadas na **Fonte:** Brasil (2011).

Figura 5-XX.

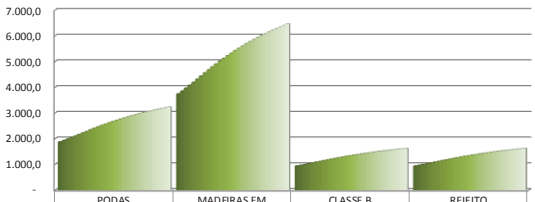


Fonte: Brasil (2011).

Figura 5-XX: Composição dos resíduos volumosos

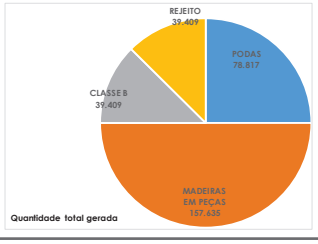
Deste modo, estima-se no horizonte de projeto que seriam geradas 157.635 toneladas de madeiras em peças, 78.817 toneladas de podas e 39.409 toneladas de rejeitos e, também, de Classe B, conforme apresentado no **Figura 5-XXI**.

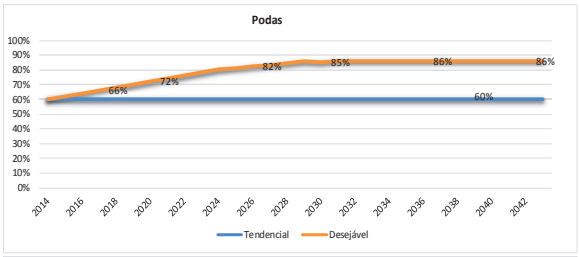
Tanto no Cenário Tendencial, quanto no Desejável a estimativa de geração anual de resíduos volumosos seria igual, porém no Cenário Desejável haveria um maior reaproveitamento, reutilização, reciclagem e destinação adequada destes, ações motivadas, principalmente, pela implantação de uma unidade de triagem, reciclagem e transbordo dos RCD e de Pontos de Entrega Voluntária (PEV's) estrategicamente implantados no município de Palmas/TO, com ações de fiscalização, controle e educação ambiental efetivas. Portanto, foram definidos os percentuais para o reaproveitamento, reutilização, reciclagem e destinação adequada dos resíduos volumosos, conforme aponta o Gráfico 40. Ressalta-se que, atualmente, os resíduos de Poda são triturados e posteriormente beneficiados (através de compostagem) no município de Palmas/TO, justificando o índice inicial estimado de reaproveitamento de 60% apresentado na **Figura 5-XXII**.



	PODAS	MADEIRAS EM PEÇAS	CLASSE B	REJEITO
2014	1.868,7	3.737,4	934,3	934,3
2015	1.922,4	3.844,7	961,2	961,2
2016	1.977,6	3.955,2	988,8	988,8
2017	2.034,4	4.068,8	1.017,2	1.017,2
2018	2.092,9	4.185,7	1.046,4	1.046,4
2019	2.153,0	4.306,0	1.076,5	1.076,5
2020	2.214,9	4.429,7	1.107,4	1.107,4
2021	2.275,3	4.550,7	1.137,7	1.137,7
2022	2.334,4	4.668,7	1.167,2	1.167,2
2023	2.391,9	4.783,8	1.195,9	1.195,9
2024	2.447,9	4.895,8	1.224,0	1.224,0
2025	2.502,4	5.004,8	1.251,2	1.251,2
2026	2.555,3	5.110,6	1.277,6	1.277,6
2027	2.606,6	5.213,2	1.303,3	1.303,3
2028	2.656,4	5.312,8	1.328,2	1.328,2
2029	2.704,5	5.409,1	1.352,3	1.352,3
2030	2.751,2	5.502,3	1.375,6	1.375,6
2031	2.796,2	5.592,4	1.398,1	1.398,1
2032	2.839,7	5.679,4	1.419,9	1.419,9
2033	2.881,7	5.763,4	1.440,8	1.440,8
2034	2.922,2	5.844,4	1.461,1	1.461,1
2035	2.961,2	5.922,4	1.480,6	1.480,6
2036	2.998,7	5.997,5	1.499,4	1.499,4
2037	3.034,9	6.069,8	1.517,4	1.517,4
2038	3.069,7	6.139,3	1.534,8	1.534,8
2039	3.103,1	6.206,1	1.551,5	1.551,5
2040	3.135,2	6.270,4	1.567,6	1.567,6
2041	3.166,0	6.332,0	1.583,0	1.583,0
2042	3.195,6	6.391,1	1.597,8	1.597,8

Figura 5-XXI: Quantidade estimada de geração de resíduos volumosos de 2014 a 2043 (horizonte temporal do Plano)





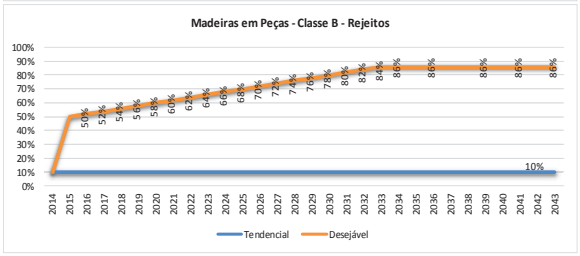


Figura 5-XXII: Percentuais anuais para o reaproveitamento, reutilização, reciclagem e destinação adequada dos resíduos volumosos para os Cenários Tendencial e Desejável

Deste modo, espera-se que no Cenário Tendencial 21,25% de toda a quantidade de resíduos volumosos gerados em Palmas/TO, no horizonte temporal do PMGIRS (de 2014 a 2043) seria reaproveitada, reciclada, beneficiada ou destinada adequadamente. Entretanto, o Cenário Desejável apresenta valores mais otimistas com 76,405% destes resíduos sendo reaproveitados, reciclados, beneficiado ou destinados adequadamente (**Figura 5-XXIII**).

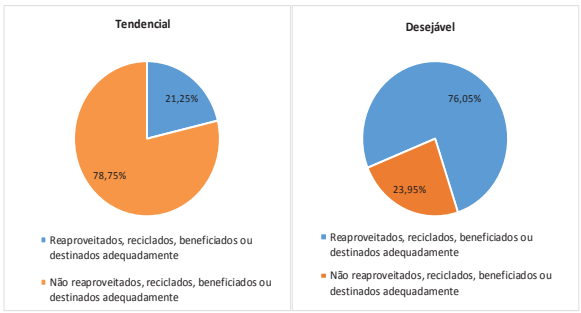
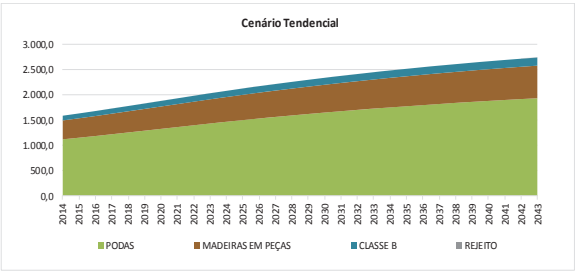


Figura 5-XXIII: Resíduos Volumosos (%) reaproveitados, reciclados, beneficiados ou destinados adequadamente

No Cenário Desejável estima-se que seriam reaproveitados, reciclados, beneficiados ou destinados adequadamente, durante todo o horizonte planejado (2014-2043) 117.351 toneladas de madeira em peças, 63.738,7 toneladas de podas, 29.337,8 toneladas de Classe B e 29.337,8 toneladas de rejeitos. Já no Cenário Tendencial, os resíduos volumosos classificados como Podas, Classe B e Madeiras em peças seriam reaproveitados, reciclados, beneficiados ou destinados adequadamente atingindo, respectivamente, os valores de 47.290, 33.941 e 15.763 toneladas (**Figura 5-XXIV**).



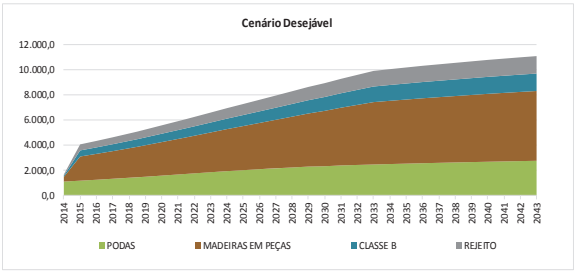


Figura 5-XXIV: Quantidade (em toneladas) de resíduos volumosos reaproveitados, reciclados, beneficiado ou destinados adequadamente para os Cenários Tendencial e Desejável no período entre 2014 e 2043

5.3.1.4 Resíduos de Limpeza Urbana (RLU)

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010) define os Resíduos da Limpeza Urbana (RLU) como os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana. São resíduos de pequenas dimensões, principalmente advindos da presença humana nos espaço vazios ou carreados pelos ventos. Normalmente, são constituídos de areia e terra, folhas, pequenas embalagens, pedaços de madeira, fezes de animais e outros.

Devido à ausência de dados primários para a quantificação destes resíduos foi adotado o valor de 15 % da geração total de RDO, conforme apresentado pelo Conselho Internacional para Iniciativas Ambientais Locais ICLEI–Brasil (2012). Deste modo, a quantidade total de RLU no horizonte temporal do PMGIRS do município de Palmas/TO (2014-2043) para o Cenário Tendencial seria de 488.598 toneladas, enquanto que no Cenário Desejável haveria uma geração total de 440.781 toneladas.

A geração de RLU no Cenário Tendencial seria crescente iniciando com 10.693,75 toneladas no ano de 2014 e atingindo um valor, aproximadamente 99,36% superior no ano de 2043, ou seja, 21.318,58 toneladas. Já no Cenário Desejável a geração de RLU apresentaria um decaimento anual, assim no ano de 2043 estima-se que serão geradas aproximadamente 17.720,54 toneladas de resíduos (**Figura 5-XXV**).

	Tendencial	Desejável
2014	10.693,75	10.640,55
2015	11.055,97	10.946,23
2016	11.430,47	11.260,71
2017	11.817,67	11.569,39
2018	12.218,01	11.886,53
2019	12.631,91	12.212,34
2020	13.059,86	12.547,09
2021	13.483,50	12.873,05
2022	13.902,39	13.189,90
2023	14.316,29	13.497,55
2024	14.724,83	13.795,78
2025	15.127,70	14.084,45
2026	15.524,76	14.363,57
2027	15.915,84	14.633,11
2028	16.300,73	14.893,02
2029	16.679,32	15.143,35
2030	17.051,61	15.384,26
2031	17.417,45	15.615,73
2032	17.776,89	15.837,97
2033	18.129,92	16.051,09
2034	18.476,54	16.255,25
2035	18.816,79	16.450,62
2036	19.150,78	16.637,43
2037	19.478,50	16.815,79
2038	19.800,17	16.986,03
2039	20.115,76	17.148,26
2040	20.425,46	17.302,76
2041	20.729,36	17.449,73
2042	21.027,60	17.589,39
2043	21.318,58	17.720,54

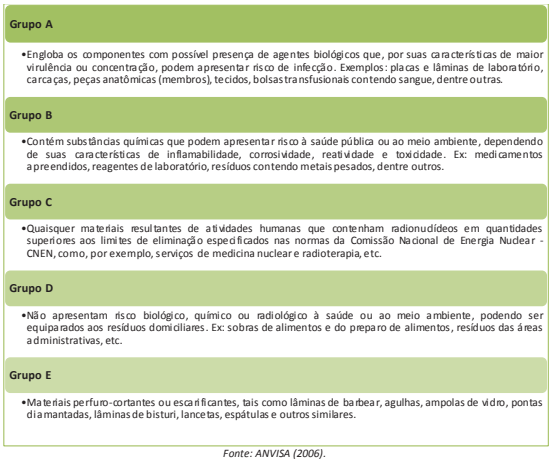
Figura 5-XXV - Quantidade estimada anual (Toneladas) de resíduos de limpeza urbana no período entre 2014 e 2043

Este comportamento de decaimento anual estimado no Cenário Desejável está relacionado com a hipótese de que a geração *per capita* de resíduos sofreria redução gradativa. Já no Cenário Tendencial a geração *per capita* aumentaria durante o horizonte do projeto, justificando o crescimento na quantidade de resíduos gerados.

Além disso, no Cenário Desejável haveria ações de educação ambiental sensibilizando a população quanto ao correto manejo de resíduos sólidos, além de ações efetivas de fiscalização, acarretando na redução de dispersão de resíduos sólidos em logradouros públicos.

5.3.1.5 Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)

A Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) n° 306/2004 e Resolução CONAMA nº 358/05 definem os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) como os resíduos resultantes de atividades exercidas por estabelecimento gerador que, por suas características, necessitam de processos diferenciados em seu manejo, exigindo ou não tratamento prévio à sua disposição final. Ainda, os instrumentos legais supracitados classificam os RSS em cinco grupos: A, B, C, D e E, conforme detalhado na **Figura 5-XXVI**.



Fonte: ANVISA (2006).

Figura 5-XXVI: Classificação dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) em grupos

Inerente a isto, as fontes geradoras, por sua vez, são definidas pelos instrumentos legais supracitados conforme apresentado na **Figura 5-XXVII**.

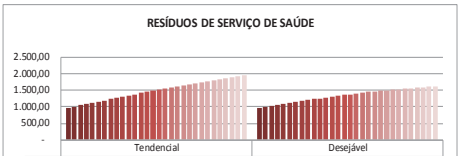
Fonte: Brasil (2004) e Brasil (2005).

Figura 5-XXVII: Fontes geradoras de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Para se obter uma taxa de geração de RSS adequada com a realidade do município foram consultadas as informações disponibilizadas no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) do município de Palmas/TO durante o período entre 2005 e 2011. A partir dos dados consultados, adotou-se para a estimativa da geração dos RSS no município a média de todos os dados disponíveis de taxa de RSS coletada em relação à quantidade total dos resíduos sólidos urbanos coletados (segundo informações do SNIS), ou seja, 1,37%.

Deste modo, estimou-se a geração total de RSS para o Cenário Tendencial, durante o horizonte temporal adotado neste PMGIRS, em 42.678,23 toneladas, já para o Cenário Desejável espera-se uma geração total de 38.639,56 toneladas, isto corresponde a uma quantidade aproximadamente 9,46% inferior. As estimativas anuais da geração de RSS para os cenários definidos são apresentados no **Figura 5-XXVIII**.



	Tendencial	Desejável
2014	976,70	971,84
2015	1.009,78	999,76
2016	1.043,98	1.028,48
2017	1.079,35	1.056,67
2018	1.115,91	1.085,64
2019	1.153,71	1.115,39
2020	1.192,80	1.145,97
2021	1.231,49	1.175,74
2022	1.269,75	1.204,68
2023	1.307,55	1.232,78
2024	1.344,87	1.260,01
2025	1.381,66	1.286,38
2026	1.417,93	1.311,87
2027	1.453,65	1.336,49
2028	1.488,80	1.360,23
2029	1.523,38	1.383,09
2030	1.557,38	1.405,10
2031	1.590,79	1.426,24
2032	1.623,62	1.446,53
2033	1.655,87	1.466,00
2034	1.687,52	1.484,65
2035	1.718,60	1.502,49
2036	1.749,10	1.519,55
2037	1.779,04	1.535,84
2038	1.808,42	1.551,39
2039	1.837,24	1.566,21
2040	1.865,53	1.580,32
2041	1.893,28	1.593,74
2042	1.920,52	1.606,50
2043	1.947,10	1.618,48

Figura 5-XXVIII: Quantidades estimadas de RSS gerados para os Cenários Tendencial e Desejável no período de 2014 a 2043

Destaca-se a importância do monitoramento da quantidade de resíduos gerados em cada esfera, pois os mesmos terão manejo diferenciado, sendo as atividades de coleta, transporte e destinação final ambientalmente adequada de responsabilidade de seu mantenedor.

Assim, buscando definir a quantidade estimada de RSS gerados em estabelecimentos de saúde de esfera administrativa pública e privada e, diante da ausência de dados primários, realizou-se uma pesquisa junto à CNES (2013) onde se quantificou o número de leitos de internação existente por esfera administrativa, entre os anos de 2007 e 2013. Assim, estimou-se que aproximadamente 77% dos leitos de internação do município de Palmas são da esfera Pública (sendo a grande maioria de esfera administrativa estadual – cerca de 97% - e apenas 3 % da esfera administrativa municipal), enquanto 23% são da esfera Particular.

Considerando este índice constante para todo o horizonte do PMGIRS, pode-se definir, preliminarmente, as quantidades geradas de RSS de responsabilidade pública e privada tanto no Cenário Tendencial quanto no Cenário Desejável (Tabela 5-XI).

Tabela 5-XI: Quantidade de RSS gerados no Cenário Tendencial e Desejável segregados por esfera administrativa (Pública e Privada)

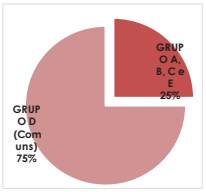
Ano	Cenário Tendencial		Cenário Desejável	
	Esfera Pública (ton)	Esfera Privada (ton)	Esfera Pública (ton)	Esfera Privada (ton)
2014	752,06	224,64	748,31	223,52
2015	777,53	232,25	769,81	229,94
2016	803,87	240,12	791,93	236,55
2017	831,10	248,25	813,64	243,03
2018	859,25	256,66	835,94	249,70
2019	888,36	265,35	858,85	256,54
2020	918,46	274,34	882,40	263,57
2021	948,25	283,24	905,32	270,42
2022	977,71	292,04	927,60	277,08
2023	1.006,82	300,74	949,24	283,54
2024	1.035,55	309,32	970,21	289,80
2025	1.063,88	317,78	990,51	295,87
2026	1.091,80	326,12	1.010,14	301,73
2027	1.119,31	334,34	1.029,10	307,39
2028	1.146,38	342,42	1.047,38	312,85
2029	1.173,00	350,38	1.064,98	318,11
2030	1.199,18	358,20	1.081,92	323,17
2031	1.224,91	365,88	1.098,20	328,03
2032	1.250,19	373,43	1.113,83	332,70
2033	1.275,02	380,85	1.128,82	337,18
2034	1.299,39	388,13	1.143,18	341,47
2035	1.323,32	395,28	1.156,92	345,57
2036	1.346,81	402,29	1.170,05	349,50
2037	1.369,86	409,18	1.182,60	353,24
2038	1.392,48	415,94	1.194,57	356,82
2039	1.414,67	422,57	1.205,98	360,23
2040	1.436,45	429,07	1.216,85	363,47
2041	1.457,83	435,45	1.227,18	366,56
2042	1.478,80	441,72	1.237,00	369,49
2043	1.499,26	447,83	1.246,23	372,25

Nota: Os resultados foram obtidos através de estudo preliminar. A quantidade de geração por esfera administrativa deverá ser revista nas revisões e atualizações do PMGIRS a partir do cadastramento e do mapeamento da quantidade gerada de todos os estabelecimentos de saúde (públicos e privados) do município.

Analisando a **Tabela 5-XI**, pode-se constatar que durante o ano de 2043 seriam geradas no Cenário Tendencial 1.499,26 e 447,83 toneladas de RSS de responsabilidade pública e privada, respectivamente. Já no Cenário Desejável, seriam geradas 1.246 toneladas de RSS de responsabilidade pública e 372,25 toneladas de responsabilidade privada.

É importante citar que, os RSS gerados por estabelecimentos de saúde da esfera estadual poderão ser geridos pelo Poder Municipal, desde que seja realizado um convênio entre os entes, caso contrário, o gerenciamento destes será de responsabilidade do Estado.

Além disso, realizou-se uma previsão da geração de RSS considerando a composição dos mesmos. Entretanto, diante da ausência de dados municipais, foram adotadas as informações apresentadas por Brasil (2011), conforme ilustra a **Figura 5-XXVIII**, ou seja, os resíduos do Grupo D (comuns) correspondem a 75% de todo o RSS gerado.



Fonte: Brasil (2011)

Figura 5-XXIX - Composição dos RSS

Assim, a segregação dos RSS na fonte é fundamental para que seja encaminhado para tratamento específico apenas aqueles materiais que realmente necessitem. Portanto, este aspecto foi considerado neste prognóstico, no qual adotou-se percentuais de resíduos Grupo D tratados como resíduos infectantes, utilizando como referências estudos de casos em hospitais brasileiros, conforme apresenta a **Figura 5-XXX**.

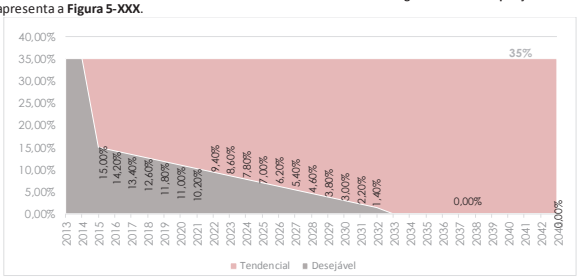
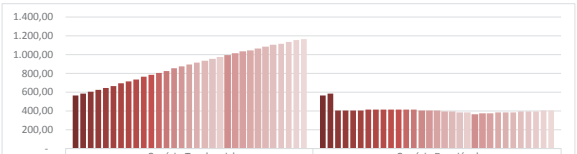


Figura 5-XXX: Percentual de Resíduos do Grupo D (comuns) tratados como resíduos infectantes

Portanto, estimou-se a quantidade total de RSS tratados como resíduos infectantes para os dois cenários definidos para este PMGIRS, considerando os percentuais apresentados na **Figura 5-XXIX** e na **Figura 5-XXX**, e os valores quantitativos estimados apresentados na **Figura 5-XXVIII**. Assim, as quantidades anuais de RSS tratados como infectantes são apresentadas na **Figura 5-XXXI**.



	Cenário Tendencial	Cenário Desejável
2013	566,82	566,82
2014	586,02	583,10
2015	605,87	399,90
2016	626,39	403,16
2017	647,61	405,76
2018	669,55	408,20
2019	692,23	410,46
2020	715,68	412,55
2021	738,90	413,86
2022	761,85	414,41
2023	784,53	414,21
2024	806,92	413,28
2025	829,00	411,64
2026	850,76	409,30
2027	872,19	406,29
2028	893,28	402,63
2029	914,03	398,33
2030	934,43	393,43
2031	954,48	387,94
2032	974,17	381,89
2033	993,52	366,50
2034	1.012,51	371,16
2035	1.031,16	375,62
2036	1.049,46	379,89
2037	1.067,42	383,96
2038	1.085,05	387,85
2039	1.102,34	391,55
2040	1.119,32	395,08
2041	1.135,97	398,44
2042	1.152,31	401,62
2043	1.168,26	404,62

Figura 5-XXXI: Quantidades anuais estimadas de RSS (Toneladas) tratados como resíduos infectantes

Analisando a **Figura 5-XXXI**, observa-se que durante o ano de referência (2013) e o primeiro ano de horizonte de projeto (2014) o comportamento é crescente em ambos os cenários, porém a partir de 2015, no Cenário Desejável inicia-se uma redução gradativa desta quantidade, devido, principalmente, a implantação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) nos estabelecimentos de saúde. Já no Cenário Tendencial há um aumento crescente desta, considerando a contribuição de 35% dos resíduos do Grupo D (comuns) erroneamente destinados como infectantes, devido à falha na segregação. Destaca-se que o ligeiro aumento apontado no Cenário Desejável para o período final do horizonte do Plano, está relacionado com o aumento da geração destes resíduos e a manutenção do índice de 25%, que compreende, efetivamente, a parcela de resíduos infectantes, segundo Brasil (2011).

Inerente a isto, espera-se tratar, no Cenário Tendencial, durante todo o horizonte temporal do PMGIRS 26.775,19 toneladas de resíduos infectantes, isto significa uma quantidade aproximadamente 2,21 vezes superior ao Cenário Desejável (12.126,64 toneladas), conforme aponta a **Figura 5-XXXII**.

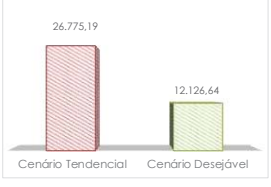


Figura 5-XXXII: Total de resíduos tratados como infectantes em toneladas, de 2013 a 2033

A estimativa de geração de resíduos tratados como comuns para o Cenário Tendencial é de 17.850,13 toneladas, enquanto que no Cenário Desejável este número é de 28.131,39 toneladas, isto significa uma diferença de 10.281,26 toneladas. Além disso, no Cenário Tendencial estima-se um crescimento de 99,35% no período entre 2014 e 2043, já no Cenário Desejável este valor é de 212,58%, conforme apresenta a **Figura 5-XXXIII**.

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

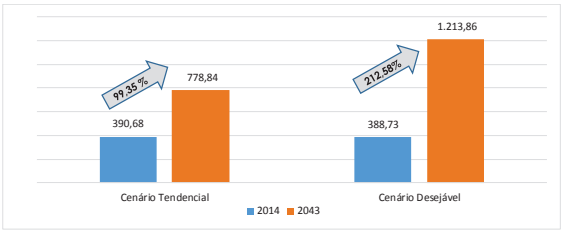
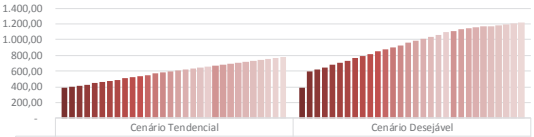


Figura 5-XXXIII: Percentuais de Crescimento dos resíduos gerados em estabelecimentos prestadores de serviços de saúde tratados como comuns entre 2014 e 2043

Com o objetivo de demonstrar as quantidades anuais de RSS tratado como resíduos comuns para os cenários definidos para o presente PMGIRS do município de Palmas/TO, confeccionou-se a **Figura 5-XXXIV**.



	Cenário Tendencial	Cenário Desejável
2014	390,68	388,73
2015	403,91	599,85
2016	417,59	625,31
2017	431,74	650,91
2018	446,36	677,44
2019	461,49	704,93
2020	477,12	733,42
2021	492,60	761,88
2022	507,90	790,27
2023	523,02	818,56
2024	537,95	846,73
2025	552,67	874,74
2026	567,17	902,57
2027	581,46	930,20
2028	595,52	957,60
2029	609,35	984,76
2030	622,95	1.011,67
2031	636,32	1.038,30
2032	649,45	1.064,65
2033	662,35	1.099,50
2034	675,01	1.113,48
2035	687,44	1.126,87
2036	699,64	1.139,66
2037	711,61	1.151,88
2038	723,37	1.163,54
2039	734,90	1.174,66
2040	746,21	1.185,24
2041	757,31	1.195,31
2042	768,21	1.204,87
2043	778,84	1.213,86

Figura 5-XXXIV: Quantidades anuais estimadas de RSS tratados como resíduos comuns para os cenários tendencial e desejável no período entre 2014-2043

5.3.1.6 Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

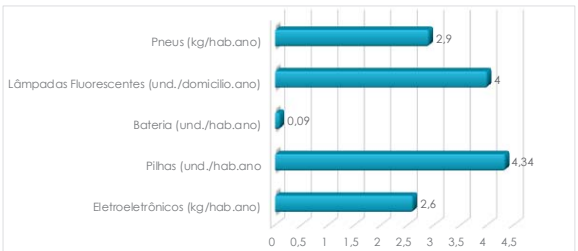
A Lei Federal nº 12.305/2010 determina como obrigatório estruturar e implementar sistemas de logística reversa, através do retorno dos produtos (**Figura 5-XXXV**) após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos.

A partir de informações da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010).

Figura 5-XXXV: Produtos com logística reversa obrigatória

Apesar de haver legislação estabelecendo a logística reversa e a sua obrigatoriedade para alguns materiais, a maioria dos sistemas obrigatórios não estão funcionando plenamente.

Nacionalmente, os números relativos a estes resíduos são escassos, Palmas/TO segue esta tendência, conforme apresentado no Diagnóstico Situacional do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos. Deste modo, as estimativas de geração destes resíduos basearam-se em dados de fontes bibliográficas, assim adotou-se números por habitantes e por domicílios, conforme ilustra a **Figura 5-XXXVI**.



Fonte: A partir de dados do IBAMA, 2011; FEAM, 2011; TRIGUEIRO, 2006; Brasil, 2011.

Figura 5-XXXVI: Números *per capita* e por domicílios adotados para as projeções estimadas dos resíduos com logística reversa obrigatória

Desta maneira, estima-se que durante o período de 2014 e 2043 (horizonte temporal do Plano) serão geradas 45.610.023 unidades de pilhas, 945.830 unidades de baterias, 12.838.444 unidades de lâmpadas fluorescentes, 27.324 toneladas de resíduos eletroeletrônicos e, ainda, 45.610.023 toneladas de resíduos de pneus.

Os números apresentados estão correlacionados diretamente a população, portanto as estimativas anuais destes resíduos são iguais nos dois Cenários. Porém, destaca-se que no Cenário Tendencial a grande maioria destes resíduos continuaria sendo encaminhada para o aterro sanitário municipal, enquanto que no Cenário Desejável, seriam implementados, eficientemente, os sistemas de logística reversa.

Visando mostrar a projeção anual estimada para os diferentes resíduos foram confeccionadas as **Figura 5-XXXVII, Figura 5-XXXVIII, Figura 5-XXXIX, Figura 5-XL e Figura 5-XLI**.

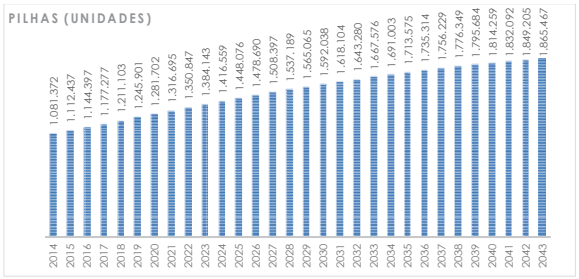


Figura 5-XXXVII: Quantidades anuais estimadas de resíduos de pilhas para o período entre 2014 e 2043

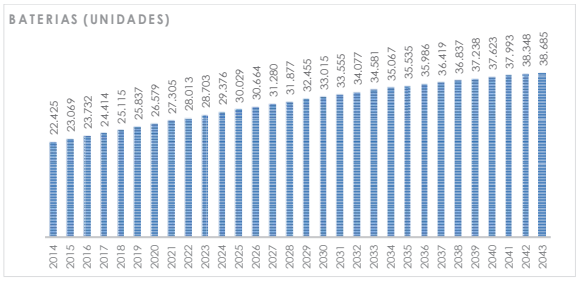


Figura 5-XXXVIII: Quantidades anuais estimadas de resíduos de baterias para o período entre 2014 e 2043

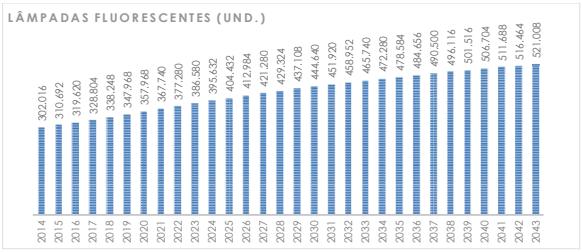


Figura 5-XXXIX: Quantidades anuais estimadas de resíduos de lâmpadas fluorescentes para o período entre 2014 e 2043

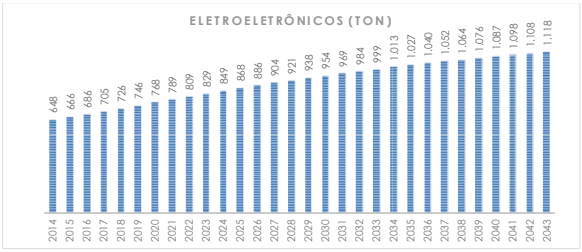


Figura 5-XL: Quantidades anuais estimadas de resíduos de eletroeletrônicos para o período entre 2014 e 2043

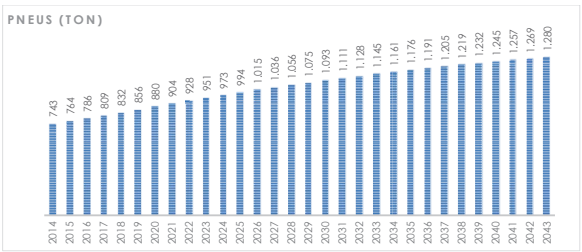


Figura 5-XLI: Quantidades anuais estimadas de resíduos de pneumáticos para o período entre 2014 e 2043

5.4 Síntese do Prognóstico do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

O Prognóstico do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos, desenvolvido a partir de dois cenários e considerando os princípios e objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, possibilitou a comparação das demandas por este serviço seguindo duas linhas de evolução (tendencial e desejável). Deste modo, forneceu dados suficientes para que se possa estruturar o planejamento estratégico do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do município de Palmas/TO propiciando a construção do cenário planejado, o qual objetiva aproximar-se do Cenário Desejável, entretanto considerando as limitações econômicas, culturais, operacionais e estruturais do município.

Portanto, verificou-se que a quantidade total de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) gerados durante o horizonte temporal do Plano (2014–2043) apresentou diferença entre os cenários hipotéticos de aproximadamente 429.603 toneladas de RSU. Além disso, para o ano de 2043 estima-se uma geração anual de 409.268,16 toneladas de RSU no Cenário Tendencial, enquanto que no Cenário Desejável, em virtude do sucesso do princípio dos 3 R's (Reduzir, Reutilizar e Reciclar) estruturados em projetos de educação ambiental e sensibilização eficientes e continuados, haveria uma geração aproximadamente 7,41 % inferior, isto é 378.956,85 toneladas.

Inerente à isto, é estimado para o Cenário Tendencial uma geração total de RDO de 3.257.322,89 toneladas durante o horizonte temporal do PMGIRS (2014-2043), isto é, 318.779,88 toneladas a mais que no Cenário Desejável (2.938.543,01 toneladas).

Do montante de RDO, estima-se que a quantidade total de material aterrado para o horizonte temporal do referido plano (2014–2043) no Cenário Tendencial será de 3.209.958 toneladas de RDO, enquanto que no Cenário Desejável aproximadamente 58,8% inferior (1.322.616 toneladas). A redução na quantidade aterrada impacta diretamente na vida útil do Aterro Sanitário, assim minimizando os investimentos necessários com a expansão ou construção de novos Aterros Sanitários.

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Além disso, a implantação de uma Unidade de Compostagem no Cenário Desejável seria responsável por reciclar aproximadamente 666.907 toneladas de material compostável, enquanto que no Cenário Tendencial, todo o material orgânico seria encaminhado para o Aterro Sanitário, contribuindo para redução da vida útil do mesmo e não cumprindo o estabelecido na Política Nacional de Resíduos Sólidos.

No Cenário Tendencial 47.364,73 toneladas de materiais recicláveis seriam recuperados, enquanto no Cenário Desejável 1.322.616,91 toneladas deste materiais teriam o mesmo fim, representando um valor 27,92 vezes maior.

Referente à quantidade de RCD gerados no município de Palmas/TO, estimou-se que durante o horizonte temporal do PMGIRS (2014–2043) seria gerado um total de 5.558.856,79 toneladas de RCD para ambos os cenários. Apesar das quantidades de RCD gerados no Cenário Tendencial e Desejável serem idênticas, o índice de reaproveitamento, beneficiamento, reciclagem e destinação ambientalmente adequada seriam distintos, uma vez que, pressupõe-se que no Cenário Desejável haveria uma Unidade de Triagem, Beneficiamento, Reciclagem e Transbordos dos RCD e de PEV's ou Ecopontos, estrategicamente implantados (para coleta de pequenos geradores) com ações de fiscalização, controle e educação ambiental efetivos, enquanto que no Cenário Tendencial haveriam ações pontuais de reaproveitamento destes resíduos e sem uma fiscalização efetiva.

Portanto, espera-se que no Cenário Desejável aproximadamente 4.160.613,90 toneladas de RCD sejam reaproveitados, reciclados, beneficiados ou destinados adequadamente, isto é, aproximadamente 7,83 vezes mais do que no Cenário Tendencial (530.941,39 toneladas). Inerente a isto, estima-se que 74,44% de todo o RCD gerado no município no período de 2014 e 2043 sejam reaproveitados, reciclados, beneficiados ou destinados adequadamente no Cenário Desejável frente a apenas 9,50% no Cenário Tendencial.

No que concerne aos resíduos volumosos, estima-se que durante o horizonte temporal serão gerados 315.269,88 toneladas de resíduos para os Cenários Tendencial e Desejável. Ainda, estima-se que do total de resíduos gerados uma quantidade de 157.634,94 toneladas de madeiras em peças, 78.817 toneladas de podas e 39.408,74 toneladas de rejeitos, bem como de resíduos da Classe B.

Com relação à geração de RLU, no Cenário Tendencial será crescente iniciando com 10.693,75 toneladas no ano de 2014 e atingindo um valor 99,36% superior no ano de 2043, ou seja, 21.318,58 toneladas. Já no Cenário Desejável a geração de RLU apresenta um decaimento anual, assim no ano de 2043 estima-se que seriam gerados 17.720,54 toneladas de resíduos.

Inerente à quantidade de RSS, estimou-se a geração total para o Cenário Tendencial durante o horizonte temporal do PMGIRS (2014–2043) de 42.678,23 toneladas, já o Cenário Desejável espera-se uma geração total de 38.639,56 toneladas, correspondendo a uma quantidade aproximadamente 9,46% inferior.

Para os resíduos com logística reversa, estima-se que durante o período de 2014 e 2043 (horizonte temporal do referido plano) devem ser geradas 45.610.023 unidades de pilhas, 945.830 unidades de baterias, 12.838.444 unidades de lâmpadas fluorescentes, 27.324 toneladas de resíduos eletroeletrônicos e, ainda, 45.610.023 toneladas de resíduos de pneus.

Visando apresentar de maneira sistematizada os dados gerados e apresentados no Prognóstico do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos elaborou-se a e a **Tabela 5-XIII**.

Tabela 5-XII: Quadro Síntese das Estimativas das Demandas do Serviço de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos para o Cenário Tendencial

CENÁRIO TENDENCIAL																						
ANO	GERAMDOS DE RDO (TON)				GERAMDOS DE RDC POR DESTINAÇÃO (TON)			GERAMDOS DE RDO (TON)	GERAMDOS DE VOLUMOSOS (TON)	GERAMDOS DE RSS (TON)	GERAMDOS DE RSS (TON)			RESÍDUOS COM LOGÍSTICA REVERSA OBRIGATÓRIA							TOTAL DE RSS (TON)
	TOTAL	MATERIAL RECICLÁVEL	MATERIAL COMPOSTÁVEL	REJEITOS	MATERIAL RECICLÁVEL RECUPERADO	MATERIAL COMPOSTÁVEL BENEFICIADO	MATERIAL ARMAZE			TOTAL	TRATADO COMO INFECTANTES	TRATADO COMO COMUM	ELETROELETRÔNICOS COS (TON)	PILHAS (UNID.)	BATERIAS (UNID.)	LÂMPADAS FLUORESCENTES (UNID.)	PNEUS (TON)		
2013	64.452,25	31.240,00	24.644,54	8.567,70	937,20	0,00	65.515,05	120.209,24	9.063,12	9.668,00	860,00	529,80	330,20	612,15	1.851.818,28	21.189,78	285.584,00	702,00	309.589,58			
2014	66.803,80	32.296,19	25.481,39	8.826,22	968,95	0,00	65.666,48	128.856,35	9.264,02	9.995,31	912,91	547,74	365,16	629,74	1.851.174,04	21.798,84	293.884,80	722,16	314.967,90			
2015	68.093,44	33.392,16	26.344,47	9.150,80	1.001,76	0,00	67.893,67	132.306,64	9.474,76	10.333,87	943,83	566,30	377,53	647,83	1.851.377,76	22.424,76	302.614,80	742,88	321.542,24			
2016	71.228,95	34.933,22	27.556,85	9.568,93	1.058,75	0,00	70.795,56	136.513,36	7.689,49	10.683,89	975,80	585,48	390,32	666,44	1.112.437,48	23.068,98	312.692,80	764,21	338.219,12			
2017	73.658,40	36.092,62	28.139,40	9.786,37	1.093,78	0,00	72.567,80	140.239,80	7.915,43	11.040,79	1.008,80	605,31	403,54	688,58	1.146.897,24	23.731,74	317.422,80	786,16	350.004,94			
2018	76.133,09	36.992,71	29.113,29	10.118,09	1.157,08	0,00	75.026,04	144.298,48	8.137,68	11.419,96	1.043,02	625,81	417,21	705,28	1.177.277,28	24.413,58	328.864,80	808,71	362.856,20			
2019	78.713,18	38.151,79	30.099,84	10.460,88	1.144,88	0,00	77.567,62	148.483,38	8.371,49	11.804,83	1.078,36	647,01	431,34	725,93	1.211.100,04	25.118,64	338.568,80	831,93	349.909,71			
2020	81.378,65	39.444,23	31.119,29	10.815,22	1.183,30	0,00	80.195,52	152.847,28	8.612,03	12.204,80	1.114,89	668,93	445,96	746,59	1.245.921,16	25.856,46	347.968,80	855,81	357.881,98			
2021	84.139,40	40.780,52	32.170,40	11.181,62	1.223,42	0,00	82.912,19	157.004,24	8.859,50	12.620,34	1.152,64	691,59	461,06	767,84	1.281.701,82	26.629,07	357.968,80	880,38	369.470,84			
2022	86.064,89	42.183,41	33.217,13	11.544,04	1.263,10	0,00	85.601,79	161.042,19	9.101,58	13.029,70	1.190,00	714,00	476,00	788,80	1.316.695,24	27.004,74	367.740,80	904,59	379.221,44			
2023	89.065,92	43.411,44	34.249,09	11.902,99	1.302,34	0,00	88.261,17	165.524,95	9.357,43	13.434,53	1.227,52	736,51	490,81	809,26	1.350.844,70	28.012,95	377.280,80	927,82	390.826,53			
2024	92.229,99	44.703,88	35.348,78	12.327,37	1.341,12	0,00	90.888,87	169.858,96	9.567,60	13.854,20	1.265,50	759,13	505,42	829,21	1.384.142,18	28.752,40	386.580,80	950,68	400.282,46			
2025	94.861,86	45.979,54	36.375,17	12.457,14	1.379,39	0,00	93.482,47	175.079,06	9.791,67	14.229,28	1.299,41	779,76	519,84	848,65	1.416.838,66	29.575,64	395.420,80	972,88	410.880,94			
2026	97.457,04	47.237,87	37.369,49	12.950,08	1.417,13	0,00	96.040,31	177.440,99	10.009,84	14.618,40	1.333,17	801,10	534,07	867,81	1.448.573,72	30.259,22	404.432,80	994,49	420.733,64			
2027	100.014,29	48.471,61	38.345,85	13.292,03	1.454,50	0,00	98.560,91	181.192,55	10.221,19	14.992,39	1.370,21	822,12	548,08	890,85	1.479.490,08	30.664,08	412.964,80	1.015,48	429.792,61			
2028	102.554,76	49.690,59	39.299,39	13.626,87	1.490,96	0,00	101.060,78	184.822,83	10.426,48	15.358,51	1.404,75	842,84	561,89	912,80	1.508.397,38	31.058,13	421.280,00	1.035,83	438.618,77			
2029	105.014,50	50.900,45	40.157,48	13.956,48	1.527,01	0,00	103.487,52	188.368,55	10.625,52	15.712,15	1.438,79	863,22	575,48	935,00	1.537.189,94	31.877,19	429.324,80	1.055,56	523.167,70			
2030	107.453,50	52.082,61	41.090,14	14.280,54	1.562,48	0,00	105.890,82	191.776,33	10.818,28	16.117,99	1.472,11	883,27	588,84	957,40	1.565.864,76	32.683,26	437.108,80	1.074,66	329.693,19			
2031	109.851,71	53.240,13	42.007,30	14.599,29	1.597,50	0,00	108.234,56	195.081,51	11.004,44	16.477,76	1.504,97	902,98	601,99	978,55	1.592.927,58	33.472,43	444.640,80	1.093,13	331.927,46			
2032	112.208,56	54.387,49	42.908,55	14.912,52	1.631,62	0,00	110.570,93	199.275,52	11.184,80	16.801,35	1.537,26	922,35	614,90	949,37	1.618.103,90	33.555,15	451.920,80	1.110,95	342.177,77			
2033	114.524,19	55.509,87	43.794,05	15.220,26	1.665,30	0,00	112.858,89	201.360,34	11.358,64	17.178,83	1.569,98	941,39	627,59	904,45	1.643.280,24	34.077,24	458.932,80	1.128,21	340.103,83			
2034	116.794,50	56.612,23	44.660,75	15.522,52	1.698,37	0,00	115.100,14	204.507,55	11.533,77	17.519,76	1.600,14	960,08	640,06	999,01	1.667.275,56	34.581,06	465.740,80	1.144,84	353.926,58			
2035	119.021,54	57.694,89	45.517,66	15.819,39	1.730,84	0,00	117.302,70	207.208,24	11.680,72	17.844,73	1.630,72	978,44	652,29	1.013,04	1.691.202,88	35.064,88	472.260,80	1.160,84	359.887,86			
2036	121.203,44	58.757,05	46.355,88	16.110,51	1.762,71	0,00	119.440,80	209.974,17	11.844,72	18.183,53	1.660,74	996,46	664,31	1.026,57	1.713.573,52	35.534,97	478.884,80	1.176,90	365.889,40			
2037	123.279,26	59.794,97	47.178,75	16.396,37	1.794,00	0,00	121.581,26	212.639,98	11.993,00	18.504,29	1.690,24	1.014,14	676,10	1.039,59	1.735.514,28	36.988,98	484.656,00	1.191,16	370.683,51			
2038	125.486,69	60.853,38	47.986,02	16.687,13	1.826,75	0,00	123.661,79	216.208,75	12.139,37	18.822,97	1.719,16	1.031,50	687,67	1.052,12	1.756.228,74	36.419,49	490.800,00	1.205,66	375.628,33			
2039	127.558,78	61.827,74	48.778,48	16.952,56	1.856,03	0,00	125.703,74	217.666,18	12.276,64	19.130,82	1.747,56	1.048,53	699,02	1.064,17	1.776.348,98	36.836,73	496.116,00	1.219,21	380.668,24			
2040	129.591,95	62.813,19	49.555,96	17.222,76	1.884,40	0,00	127.707,50	220.038,40	12.412,55	19.438,78	1.775,41	1.065,25	710,16	1.075,76	1.795.685,68	37.247,68	501.516,00	1.232,41	385.561,94			
2041	131.587,14	63.782,28	50.319,92	17.487,93	1.912,41	0,00	129.673,73	222.311,95	12.545,71	19.738,07	1.802,74	1.081,65	721,10	1.086,88	1.814.255,88	37.652,88	506.904,00	1.245,09	390.312,13			
2042	133.544,96	64.729,24	51.067,87	17.747,85	1.940,08	0,00	131.603,08	224.496,68	12.673,97	20.031,74	1.829,57	1.097,74	731,83	1.097,80	1.832.091,94	38.042,69	511.980,00	1.257,57	394.921,79			
TOTAL	3.005.982,01	1.456.999,46	1.149.487,22	399.494,98	45.730,80	0,00	2.962.272,01	5.207.492,49	303.922,55	450.897,29	41.181,99	24.709,17	16.472,78	26.340,50	43.968.344,90	911.780,95	12.279.940,80	30.190,91	9.246.207,26			

Tabela 5-XIII: Quadro Síntese das Estimativas das Demandas do Serviço de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos para o Cenário Desejável

CENÁRIO TENDENCIAL																						
ANO	GERAMDOS DE RDO (TON)				GERAMDOS DE RDC POR DESTINAÇÃO (TON)			GERAMDOS DE RDO (TON)	GERAMDOS DE VOLUMOSOS (TON)	GERAMDOS DE RSS (TON)	GERAMDOS DE RSS (TON)			RESÍDUOS COM LOGÍSTICA REVERSA OBRIGATÓRIA							TOTAL DE RSS (TON)
	TOTAL	MATERIAL RECICLÁVEL	MATERIAL COMPOSTÁVEL	REJEITOS	MATERIAL RECICLÁVEL RECUPERADO	MATERIAL COMPOSTÁVEL BENEFICIADO	MATERIAL ARMAZE			TOTAL	TRATADO COMO INFECTANTES	TRATADO COMO COMUM	ELETROELETRÔNICOS COS (TON)	PILHAS (UNID.)	BATERIAS (UNID.)	LÂMPADAS FLUORESCENTES (UNID.)	PNEUS (TON)		
2013	64.452,25	31.240,00	24.644,54	8.567,70	937,20	0,00	65.515,05	120.209,24	9.668,00	860,00	529,80	330,20	612,15	1.851.818,28	21.189,78	285.584,00	702,00	309.589,58				
2014	66.803,80	32.296,19	25.481,39	8.826,22	968,95	0,00	65.666,48	128.856,35	7.264,02	9.995,31	912,91	547,74	365,16	629,74	1.851.174,04	21.798,84	293.884,80	722,16	313.330,20			
2015	68.208,65	33.060,73	26.082,99	9.064,93	6.412,18	0,00	61.894,50	132.806,64	7.474,76	10.231,08	934,46	373,78	560,68	647,83	1.851.377,76	22.424,76	302.614,80	742,88	319.388,81			
2016	71.168,15	34.512,92	26.852,80	9.320,38	17.005,28	10.732,92	42.429,98	136.513,36	7.689,49	10.525,00	961,30	576,83	864,47	666,44	1.112.437,48	23.068,98	310.692,00	764,21	325.657,50			
2017	72.067,80	34.940,96	27.566,37	9.560,47	34.458,47	11.026,55	26.602,58	140.239,80	7.915,43	10.813,00	987,60	592,56	888,84	685,58	1.144.897,24	23.731,74	319.620,00	786,15	332.658,55			
2018	74.039,95	35.896,06	28.320,93	9.842,57	52.127,80	11.320,21	27.603,94	144.298,48	8.137,68	11.109,00	1.014,42	608,65	912,96	704,28	1.177.277,28	24.413,58	328.284,00	808,71	338.579,72			
2019	76.086,01	36.878,89	29.095,29	10.111,83	25.813,22	14.547,65	35.733,14	148.483,38	8.371,49	11.410,00	1.042,58	625,55	938,33	725,55	1.211.100,04	25.118,64	338.040,00	831,93	345.516,17			
2020	78.167,88	37.887,73	29.891,31	10.388,44	26.521,41	14.948,60	36.700,37	152.847,28	8.612,03	11.724,00	1.070,89	642,52	964,61	746,59	1.245.921,16	25.856,46	347.940,00	855,81	352.342,79			
2021	80.308,71	38.926,18	30.708,90	10.672,63	27.244,92	15.356,45	37.704,30	157.004,24	8.859,50	12.044,00	1.100,19	660,12	990,97	767,84	1.281.701,82	26.629,07	357.960,00	880,38	359.360,49			
2022	82.507,50	39.993,22	31.544,58	10.964,00	27.993,20	15.782,49	38.731,76	161.042,19	9.101,58	12.000,00	1.130,71	678,43	1.018,25	788,80	1.316.695,24	27.004,74	367.740,00	904,59	366.317,91			
2023	84.413,80	40.913,91	32.278,69	11.218,20	28.659,74	16.159,54	39.651,71	165.524,95	9.357,43	12.460,00	1.156,40	693,84	1.041,76	809,26	1.350.844,70	28.012,95	377.280,00	927,82	373.590,23			
2024	86.373,00	41.865,96	33.029,80	11.479,24	29.326,17	16.536,40	40.563,93	169.858,96	9.567,60	12.926,00	1.182,56	709,53	1.065,30	829,21	1.384.142,18	28.752,40	386.580,00	950,68	379.489,16			
2025	88.278,69	42.788,68	33.757,77	11.732,24	29.982,88	16.911,98	41.475,97	175.079,06	9.791,67	13.242,00	1.209,42	725,65	1.089,27	848,65	1.416.838,66	29.575,64	395.420,00	972,88	386.100,62			
2026	90.132,00	43.687,66	34.462,28	11.977,06	30.617,18	17.270,37	42.377,37	177.440,99	10.009,84	13.512,00	1.234,66	740,81	1.111,97	867,81	1.448.573,72	30.259,22	404.432,00	994,49	392.524,87			
2027	91.937,93	44.564,88	35.163,51	12.213,77	31.181,41	21.085,98	39.604,53	181.192,55	10.221,19	13.780,00	1.259,04	755,42	1.133,63	885,85	1.479.490,08	30.664,08	412.964,00	1.015,48	398.339,79			
2028	93.652,40	45.378,01	35.800,83	12.442,28	31.764,81	21.480,30	40.376,11	184.822,83	10.426,48	14.045,00	1.282,61	769,56	1.153,45	902,96	1.508.397,38	31.080,13	421.280,00	1.035,83	404.506,37			
2029	95.279,15	46.181,85	36.426,75	12.657,56	32.327,26	21.856,52	37.467,56	188.368,55	10.625,52	14.295,00	1.305,52	783,93	1.175,89	919,39	1.537.189,94	31.877,19	429.324,00	1.055,56	409.465,41			
2030	96.870,34	46.955,48	37.045,13	12.874,73	32.868,84	22.221,59	38.074,92	191.776,33	10.818,28	14.531,00	1.327,19	797,61	1.196,79	935,00	1.565.864,76	32.683,26	437.108,00	1.074,66	413.528,37			
2031	98.411,05	47.699,84	37.632,39	13.078,83	33.389,59	22.562,67	38.678,49	195.081,51	11.004,44	14.762,00	1.348,23	810,72	1.212,35	950,76	1.592.927,58	33.472,43	444.640,00	1.093,13	420.607,59			
2032	99.886,22	48.414,86	38.196,49	13.274,88	33.890,40	24.707,84	39.268,28	198.275,52	11.184,80	14.983,00	1.368,44	841,37	1.257,17	949,37	1.618.103,90	33.555,15	451.920,00	1.110,95	426.697,92			
2033	101.302,17	49.101,14	38.737,93	13.460,06	34.014,99	27.116,86	39.848,84	201.360,34	11.358,64	15.190,00	1.387,84	844,96	1.262,80	968,25	1.643.280,24	34.077,24	458.932,00	1.128,21	330.424,71			
2034	102.659,64	49.759,13	39.257,05	13.643,47	34.831,39	27.479,93	40.348,32	204.507,55	11.533,77	15.395,00	1.406,44	851,61	1.254,83	999,01	1.667.275,56	34.581,06	465.740,00	1.144,84	335.329,34			
2035	103.959,66	50.389,25	39.754,17	13.816,24	35.272,47	27.827,92	40.859,27	207.208,24	11.680,72	15.594,00	1.424,55	856,86	1.268,19	1.013,04	1.691.202,88	35.064,88	472.260,00	1.160,84	339.874,82			
2036	105.203,28	50.990,02	40.229,72	13.981,51	35.694,41	28.160,81	41.348,00	209.974,17	11.844,72	15.788,00	1.441,28	860,32	1.280,96	1.026,57	1.713.573,52	35.534,97	478.884,00	1.176,90	344.240,92			
2037	106.397,76	51.568,18	40.684,78	14.139,48	36.097,75	28.479,50	41.810,23	212.639,98	11.993,00	15.980,00	1.457,57	864,39	1.293,18	1.039,59	1.735.514,28	36.988,98	484.656,00	1.191,16	348.441,29			
2038	107.536,82	52.118,18	41.118,14	14.290,27	36.482,67	28.782,70	42.261,19	216.208,75	12.139,37	16.139,00	1.473,11	868,28	1.304,84	1.052,12	1.756.228,74	36.419,49	490.800,00	1.205,66	352.468,94			
2039	108.609,01	52.642,78	41.532,00	14.434,14	36.849,95	29.072,45	42.686,60	217.666,18	12.276,64	16.291,00	1.487,94	871,99	1.315,96	1.064,17	1.776.348,98	36.836,73	496.116,00	1.219,21	356.333,12			
2040	109.640,14	53.140,58	41.926,09	14.571,57	37.199,80	29.346,47	43.091,07	220.038,40	12.412,55	16.440,00	1.500,07	875,92	1.326,92	1.075,76	1.795.685,68	37.247,68	501.516,00	1.232,41	360.058,93			
2041	110.621,72	53.618,08	42.301,74	14.701,60	37.532,84	29.611,32	43.477,48	222.311,95	12.545,71	16.590,00	1.513,52	879,88	1.336,64	1.086,88	1.814.255,88	37.652,88	506.904,00	1.245,09	363.582,70			
2042	111.554,98	54.070,75	42.656,62	14.825,66	37.849,49	29.861,04	43.844,40	224.496,68	12.673,97	16.733,00	1.528,30	882,88	1.345,23	1.097,57	1.832.091,94	38.042,69	511.980,00	1.257,57	366.977,18			
TOTAL	2.724.887,88	1.320.758,19	1.041.985,32	362.133,51	858.721,32	608.096,85	1.266.038,77	5.207.492,49	303.922,55	408.727,00	37.338,53	11.573,77	25.756,77	26.340,50	43.968.344,90	911.780,95	12.279.940,80	30.190,91	9.246.207,26			

6 PROSPECTIVAS E DIRETRIZES TÉCNICAS PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

As Prospectivas e Diretrizes Técnicas para o Sistema de Limpeza Urbana e manejo de resíduos sólidos abrangem um conjunto de instruções e indicações que deverão ser seguidas, a termo, para a estruturação do Cenário Planejado (almejando o Cenário Desejável), propiciando: sanar as deficiências apontadas no Diagnóstico Situacional, o atendimento das demandas do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos apresentadas no Prognóstico e a concretização dos Programas, Projetos e Ações (capítulo 0) estrategicamente planejados para o município de Palmas/TO.

Objetivando facilitar a compreensão dos gestores e leitores do presente instrumento de gestão, os próximos subcapítulos sistematizados apresentam as prospectivas e diretrizes técnicas agrupadas em diferentes temas, conforme apresenta a **Figura 6-I**.

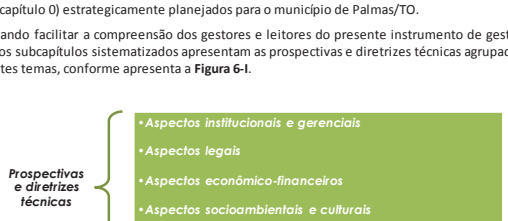


Figura 6-I: Temas utilizados para a apresentação das prospectivas e diretrizes técnicas para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

6.1 Aspectos institucionais e gerenciais

Este subcapítulo apresenta as prospectivas e diretrizes técnicas relacionadas com os aspectos institucionais e gerenciais recomendadas para o município de Palmas/TO estabelecidas com vistas a reestruturar a organização, estrutura e capacidade institucional para a gestão dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, principalmente no que diz respeito ao planejamento, prestação, fiscalização desses serviços e do controle social, de modo que o Poder Público Municipal possa promover a melhoria institucional propiciando o cumprimento pleno dos Programas, Projetos e Ações definidos (conforme apresentado no capítulo 0).

Além disso, é descrita a perspectiva para a gestão associada do município de Palmas/TO com municípios da região para a disposição final de resíduos sólidos, são definidas as responsabilidades públicas e privadas, é especificado o conteúdo mínimo dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, bem como os geradores que devem obrigatoriamente elaborar tal instrumento de gestão e, por fim, são determinadas as formas e limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa.

6.1.1 Forma de gestão e prestação de serviços

Os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos são considerados como serviços de interesse local cuja prestação, conforme preconizado pela Constituição Federal de 1988, cabe aos municípios. Portanto, a titularidade da prestação é do município, podendo estes serviços ser administrado de diferentes formas conforme opção de tal ente competente. Neste sentido, a **Figura 6-II** ilustra as possíveis formas de gestão dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

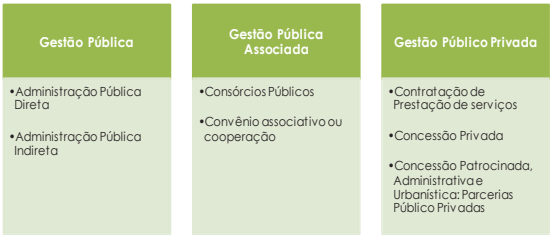


Figura 6-II: Possibilidades de administração/gestão dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos

Ressalta-se que o município pode optar por uma destas formas de gestão, ou associar duas ou mais formas de acordo com a viabilidade, uma vez que, a gestão da limpeza urbana e do manejo dos resíduos sólidos envolve várias atividades distintas, porém correlatas. Assim, pode ser viável ao município gerir diretamente apenas parte dos serviços, terceirizar outra parcela e delegar demais atividades envolvidas, por exemplo.

A definição do modelo de gestão a ser adotado envolve questões técnicas, operacionais, financeiras e políticas, devendo suprir a qualidade dos serviços desejados e aliar a melhor relação custo-benefício. Portanto, objetivando apresentar as vantagens e desvantagens de cada modelo de gestão citado, confeccionou-se o **Quadro 6-I**.

Quadro 6-I: Vantagens e desvantagens dos modelos de gestão aplicáveis para o serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

MODELO DE GESTÃO		VANTAGENS	DESVANTAGENS
	Administração Pública Direta	• Em pequenas localidades situadas em áreas isoladas, sem conurbação, é muitas vezes o modelo mais adequado por permitir maior eficiência e menor custo para a municipalidade.	• Ingerência política no órgão municipal ou departamento responsável pelos serviços pode acarretar prejuízos de ordem funcional, prejudicando a eficiência da operação.
	Administração Pública Indireta - Autarquia, Empresa Pública ou Sociedade de Economia Mista	• Pode aumentar a eficiência em relação à administração direta e evita em algum grau a ingerência política e suas consequências para a operação.	• Apesar da redução do risco, é ainda possível a ingerência política por parte dos administradores públicos da municipalidade, de forma que a eficiência administrativa e operacional pode ficar prejudicada.
	Consórcio Público	• Possibilidade de articulação com organizações da sociedade civil, formação de rede interinstitucional de cooperação e ajuda mútua, com ganhos na relação horizontal e participativa em oposição às relações competitivas e isoladas com menor poder diante das relações verticais; • Priorização na obtenção de recurso federais, conforme preconiza Lei nº 12.305/2010.	• Complexidade e burocracia exigidos para a implementação e operação de um consórcio público; • Possibilidade de interferência negativa de desentendimentos políticos.
	Convênio associativo ou de cooperação	• Possibilidade de articulação com organizações da sociedade civil, formação de rede interinstitucional de cooperação e ajuda mútua, com ganhos na relação horizontal e participativa em oposição às relações competitivas e isoladas com menor poder diante das relações verticais; • Regido por Lei, maior estabilidade.	• Definições imprecisas podem fazer com que o município assine obrigações vagas; • Podem ainda gerar desequilíbrios econômicos financeiros no contrato que precisarão ser equalizados em casos de necessidades não previstos em contrato.
	Contrato de Prestação de Serviços	• Ganhos de eficiência e produtividade a custo pré-determinado pela Administração Pública.	• Impossibilidade de financiamento privado limita a inovação e aumento de eficiência.
	Concessão Privada - Concessão Comum	• Possibilidade de melhoria do serviço antes da disponibilidade de recurso para tal feito (iniciativa privada financia as melhorias e recebe a longo prazo).	• Risco total da iniciativa privada, fato este que afasta os investidores.

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

	Concessão Patrocinada, Administrativa e Urbanística: Parcerias Público-Privadas (PPP)	• Canalização para os serviços públicos da habilidade gerencial e dos capitais privados; • Possibilidade de articulação com organizações da sociedade civil, formação de rede interinstitucional de cooperação e ajuda mútua, com ganhos na relação horizontal e participativa em oposição às relações competitivas e isoladas com menor poder diante das relações verticais; • Regido por Lei, maior estabilidade; • Contratação com base em padrões e metas de desempenho, que induz a eficiência na gestão, a introdução de inovações e a redução dos custos globais do empreendimento por meio da integração entre projeto e construção; • Análise de riscos rigorosa, a fim de assegurar estimativas de custos confiáveis. A necessidade de garantir um preço fixo para os contratos de construção induz a tomada de decisões com base em informações mais fidedignas; • Manutenção adequada das facilidades, visto que o contrato de PPP define padrões e metas de qualidade dos serviços de manutenção, e os recursos destinados a essa atividade não são afetados por restrições orçamentárias de curto prazo; • Partilha das facilidades implementadas por meio da PPP com terceiros, de modo a possibilitar a exploração de receitas acessórias e, por conseguinte, a redução do valor das contraprestações para o governo; • Eficiência na partilha de responsabilidades, visto que as partes se concentram nas suas atividades-fim: o parceiro público especifica os padrões e metas de qualidade dos serviços, e o parceiro privado projeta, implanta e opera o empreendimento para atingir essas especificações. • Não é necessário que a gestão pública desembolse altos montantes de fora concentrada para estruturação do sistema: o parceiro privado realiza o investimento necessário que é pago de forma escalonada pelo parceiro público.	• Definições imprecisas podem fazer com que o município assine obrigações vagas; • Elevado tempo de maturação devido à exigência de modelagens, editais de licitação e arranjos comerciais complexos que implicam em largos prazos de implementação; • Possível existência de conflitos de interesses.

Inerente ao exposto, a Política Nacional de Resíduos Sólidos estabeleceu diretrizes que obrigam as Prefeituras Municipais a investirem na melhoria do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, bem como implantar ações para potencializar a redução, reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos. Porém, o município de Palmas/TO, não possui a disponibilidade de recursos financeiros (em caráter urgente) suficientes e a quantidade de profissionais tecnicamente qualificados demandados pelo sistema para modernizar e melhorar a eficiência do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, como determina o instrumento legal supracitado.

Deste modo, a Parceria Público-Privada (PPP) é a modalidade mais favorável para a prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, uma vez que, para atender as diretrizes nacionais, será necessário um aporte financeiro elevado, o que Poder Público Municipal não dispõe. Recomenda-se então, que sejam realizados estudos de viabilidade econômica e, diante da limitação da porcentagem de orçamento passível de ser utilizado em PPP's, deve-se dar preferência às atividades de coleta, tratamento e destinação final de Resíduos Sólidos Domiciliares e Comerciais (RDO), podendo a prestação para os outros serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (varrição, capina, roçada, etc.), ser realizada por outras modalidades de gestão/administração.

As PPPs possibilitam que a habilidade gerencial da inciativa privada, bem como os capitais a ela pertencentes sejam canalizados para os serviços públicos, estruturando uma forma de gestão capaz de proporcionar melhor uso do dinheiro público, pois confere maior eficiência, eficácia e efetividade aos serviços executados.

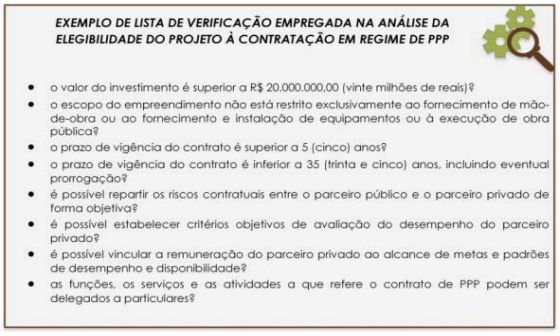
Além disso e das vantagens de tal forma de gestão expostas no **Quadro 6-I**, as PPPs representam para a sociedade uma oportunidade de desfrutar de serviços públicos mais estruturados e melhor geridos, tendo em vista que um contrato de PPP bem elaborado deve exigir a comprovação do bom funcionamento do sistema.

O processo de implantação da PPP deve respeitar o estabelecido na Lei Federal nº 11.079/2004 que institui as normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública. Cabe mencionar que este normativo legal complementou a Lei nº 8.666/93 (Lei de Licitações e Contratos) e a Lei nº 8.987/95 (Lei de Concessões), além de se compatibilizar com a Lei Complementar Federal nº 101/00 (Lei de Responsabilidade Fiscal), além disso, o município de Palmas/TO através da Lei nº 1.424, de 14 de março de 2006, instituiu o Programa de Parcerias Público-Privadas do município de Palmas.

O artigo 4º da Lei Federal nº 11.079/2004 prevê três vedações para a celebração de contrato de PPP, sendo estas:

- Valor do contrato seja inferior a R$ 20.000.000,00 (vinte milhões de reais);
- Período de prestação do serviço seja inferior a 5 (cinco) anos; ou
- Contrato que tenha como objeto único o fornecimento de mão-de-obra, o fornecimento e instalação de equipamentos ou a execução de obra pública.

Complementarmente, Grilo & Alves (2011) elenca oito itens que devem ser verificados para análise da elegibilidade do projeto de contrato de PPP (**Figura 6-III**) e, ainda, ressalta que os projetos devem estar inscritos no Plano Plurianual.



Fonte: Adaptado de Grilo & Alves (2011).

Figura 6-III: Exemplo de lista de verificação empregada na análise da elegibilidade do projeto à contratação em regime de PPP

Além disso, para que se estabeleça a prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos por meio de Parceria Público-Privada deve-se respeitar todo o trâmite legal exigido. Visando ilustrar de modo simplificado o processo foi confeccionada a **Figura 6-IV**.

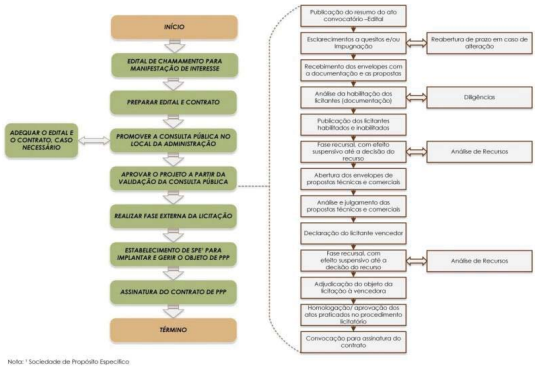


Figura 6-IV: Processo simplificado típico para implementação de uma Parceria Público-Privada

Deste modo, recomenda-se para o município de Palmas/TO a associação de diferentes formas de prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, conforme apresenta o **Quadro 6-II**.

Quadro 6-II: Recomendação sobre as formas de prestação dos serviços de limpeza urbana no município de Palmas/TO

Serviço de Limpeza Pública	Recomendação da Forma de Prestação
Coleta convencional de resíduos sólidos	Parceria Público-Privada
Coleta seletiva	Contratação de Associação ou Cooperativas de Catadores[(1)] e Parceria Público-Privada
Serviços de limpeza urbana	Concessão dos Serviços ou Parceria Público-Privada
Disposição final de resíduos sólidos	Parceria Público-Privado
Recuperação das áreas degradadas por disposição final de resíduos sólidos	Parceria Público-Privada
Operação da Unidade de Triagem de Resíduos Sólidos (UTR)	Contratação de Associação ou Cooperativas de Catadores[(1)]
Tratamento e disposição final de Resíduos de Serviços de Saúde	Contrato com empresa especializada, Parceria Público-Privada ou Concessão
Resíduos da Construção Civil	Prestação Direta e/ou Parceria Público-Privada

(1) O inciso I, artigo 44, do Decreto nº 7.404, que regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010) cita a possibilidade de dispensa de licitação para a contratação de cooperativas ou associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

Destaca-se que o **Quadro 6-II** apresenta recomendações das formas de prestação do serviço para o município de Palma/TO que, para serem adotadas, deverão ser previamente justificadas através de estudo de viabilidade técnico-econômica.

6.1.2 Reestruturação administrativa e capacitação técnica

A implementação e operacionalização do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) demandará uma estrutura gerencial apta, quantitativamente e qualitativamente.

Deste modo, o Poder Público Municipal deverá passar por uma reestruturação administrativa, objetivando a contratação de profissionais capacitados e a criação ou reestruturação de órgãos. Além disso, deve-se prever a capacitação e o treinamento contínuo dos servidores municipais para operacionalização e implantação das ações do Plano.

Neste sentido, os tópicos seguintes apresentam as recomendações, objetivando a reestruturação administrativa e capacitação técnica:

- Criação de novo órgão executivo, vinculado à Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos (SEISP), contendo no mínimo:
  - 01 profissional de nível superior com formação em Engenharia Sanitária e/ou Ambiental, com atribuição de supervisionar, coordenar e planejar os serviços correlatos à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
  - 02 Tecnólogos em Saneamento ou Meio Ambiente com atribuição de fiscalizar, acompanhar e dar suporte ao Engenheiro;
  - 01 profissional de nível médio alocado para serviços administrativos.
  - Estabelecimento de um órgão de Ouvidoria ou reestruturação de serviço semelhante já existente, para receber sugestões, críticas, denúncias, queixas, avaliações e ideias de qualquer cidadão palmense sobre questões relativas ao sistema e serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- Criação de novo órgão colegiado consultivo, regulador e fiscalizador, vinculado à SEISP para o controle social dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, além da avaliação, análise, regulação e fiscalização das ações de implementação do PMGIRS de Palmas/TO e dos serviços prestados por administração direta ou indireta. Recomenda-se que tal órgão não só abranja os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, mas sim dos quatro eixos do saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitários, drenagem de águas pluviais e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos), como exemplo, sugere-se a criação do Conselho do Setor de Saneamento de Palmas/TO (ver item 6.1.2.3);
- Criação do Fundo Municipal de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos com a finalidade de fomentar a reserva de aporte financeiro especificamente destinado para o custeio dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, considerando as possibilidades financeiras previstas e garantindo o cumprimento das obrigações assumidas, evitando o uso da verba reservada para este fim em outros objetos e, consequentemente, garantindo a eficiência e continuidade da prestação dos serviços;
- Capacitações e treinamentos para servidores municipais através de reuniões ou oficinas organizadas pela SEISP para amplo conhecimento das ações propostas no PMGIRS de Palmas/TO, bem como das novas responsabilidades de cada secretaria e órgãos municipais para a efetiva implementação deste Plano.

A reestruturação administrativa, conforme proposto e ilustrado na **Figura 6-V**, bem como a capacitação dos servidores municipais é fundamental para o sucesso das ações propostas neste instrumento de gestão.

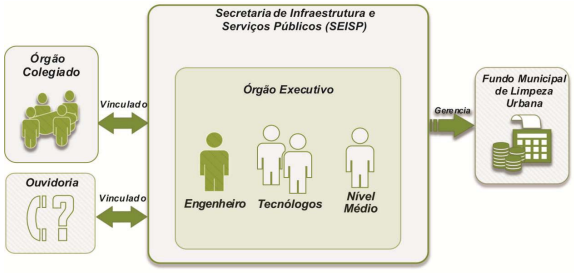


Figura 6-V: Esquematização da reestruturação administrativa proposta para o município de Palmas/TO

Nota: As competências do órgão executivo pode se estender para as outras vertentes do saneamento básico, porém neste PMGIRS este órgão executivo será tratado como específico para o setor de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Os subcapítulos seguintes apresentam as recomendações e detalhamento do órgão executivo, órgão colegiado e Fundo Municipal de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos supracitados.

6.1.2.1 Órgão Executivo – Diretoria de Resíduos Sólidos

Com a finalidade de suprir as deficiências gerenciais existentes para a implementação do presente Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), propõe-se a criação de um novo órgão

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

executivo (sugere-se o nome de Diretoria de Resíduos Sólidos) vinculado à Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos (SEISP), com a função de monitorar, fiscalizar (internamente) e avaliar a implementação do PMGIRS, bem como a qualidade e eficiência dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Tal unidade administrativa deverá também utilizar mecanismos específicos de monitoramento e avaliação (conforme será apresentado nas etapas subsequentes do presente Plano), prevendo a geração anual de relatório de acompanhamento e garantindo ampla publicidade das informações à população palmense.

O órgão executivo (Diretoria de Resíduos Sólidos), conforme citado anteriormente, deverá ser constituído por, no mínimo, quatro funcionários:

- 01 profissional de nível superior com formação em Engenharia Sanitária e/ou Ambiental, com atribuição de supervisionar, coordenar e planejar os serviços correlatos à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- 02 Tecnólogos em Saneamento ou Meio Ambiente com atribuição de fiscalizar, acompanhar e dar suporte ao Engenheiro;
- 01 profissional de nível médio alocado para serviços administrativos.

Cabe observar que é possível que este órgão executivo estenda suas funções a todas as vertentes do saneamento básico, passando a chamar-se "Diretoria de Saneamento". Entretanto, para que este acúmulo de funções não prejudique o órgão, deve ser devidamente planejada a reestruturação do mesmo para esta mudança, prevendo inclusive a divisão dos custos de sua manutenção, ou seja, deixando de ser bancado exclusivamente pelo Fundo Municipal de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

6.1.2.2 **Ouvidoria**

Dentre os mecanismos de avaliação da implementação do PMGIRS do município de Palmas/TO, são de grande importância, aqueles que preveem a participação social. Neste sentido, cita-se as "ouvidorias" que podem ser definidas como órgãos para recebimento de reclamações, avaliações e denúncias, ou seja, são canais permanentes de comunicação direta com a população. Assim, recomenda-se a criação ou a utilização de órgão ou serviço semelhante já existente, para receber sugestões, críticas, denúncias, queixas, avaliações e ideias de qualquer cidadão palmense sobre questões relativas ao sistema e serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Recomenda-se que este órgão seja vinculado à SEISP e que possua as atribuições de atender, registrar, sistematizar os processos, encaminhando-os, posteriormente, ao setor responsável e competente por tratar o assunto. A ouvidoria deve ainda, acompanhar as providências tomadas, fornecendo o devido retorno ao interessado no processo.

Periodicamente, a ouvidoria deverá juntar todos os processos encerrados, devidamente sistematizados, e divulgá-los nos meios de comunicação do Poder Público Municipal (ex: sítio virtual da Prefeitura Municipal).

Figura 6-VI: Fluxograma da operacionalização do mecanismo de avaliação através de ouvidoria

Para melhor eficiência do mecanismo de controle por ouvidoria, principalmente quanto ao acompanhamento dos processos, recomenda-se a criação de um *software* (programa computacional) de gerenciamento das reclamações, avaliações e denúncias, possibilitando a rastreabilidade do processo, por parte dos operadores e por parte do interessado (denunciante).

6.1.2.3 **Órgão Colegiado**

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010) estabelece como um de seus instrumentos, os órgãos colegiados municipais destinados ao controle social dos serviços de resíduos sólidos urbanos.

Neste sentido, o Poder Público Municipal deve articular a formação de um órgão colegiado municipal, vinculado à SEISP para o controle social não só dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, mas também dos outros 3 eixos do saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem urbana e manejo de águas pluviais).

Além de promover o controle social dos serviços de saneamento básico, sugere-se que o órgão colegiado, possua caráter deliberativo, consultivo, regulador e fiscalizador e possua as seguintes competências, voltadas para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos:

I. Regular, fiscalizar e controlar a implementação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos no que diz respeito ao fiel cumprimento de seus princípios e objetivos;

II. Acompanhar e avaliar a implementação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS);

III. Deliberar sobre propostas de projetos de lei e programas de saneamento básico e, logo, do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;

IV. Regular, fiscalizar e controlar a adequada prestação dos serviços por administração direta, bem como a utilização dos recursos;

V. Atuar no sentido da viabilização dos programas e projetos elencados no PMGIRS;

VI. Garantir ampla publicidade dos relatórios, estudos, decisões e instrumentos equivalentes que se refiram à regulação e fiscalização e dos mecanismos de avaliação e monitoramento do PMGIRS.

Nos órgãos colegiados é assegurado pelo Decreto nº 7.217/2010 a participação dos seguintes representantes:

- Titulares dos serviços;
- Órgãos governamentais relacionados ao setor de saneamento básico;
- Prestadores de serviços públicos de saneamento básico;
- Entidades técnicas, organizações da sociedade civil e de defesa do consumidor relacionadas ao setor de saneamento básico.

É assegurado, também, aos órgãos colegiados de controle social o acesso a quaisquer documentos e informações produzidas por órgãos ou entidades de regulação ou de fiscalização (exceto documentos considerados sigilosos em razão de interesse público relevante, mediante prévia e motivada decisão), bem como a possibilidade de solicitar a elaboração de estudos com o objetivo de subsidiar a tomada de decisões.

Prevendo que as funções e competências dos órgãos colegiados poderão ser exercidas por outro órgão colegiado já existente, com as devidas adaptações da legislação, o Decreto nº 7.217/2010 determina que a partir do exercício financeiro de 2014, será vedado o acesso aos recursos federais destinados a saneamento básico, aos titulares desses serviços públicos que não instituírem o controle social realizado por órgão colegiado, por meio de legislação específica.

6.1.2.4 **Fundo Municipal de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos**

A Lei Federal nº 4.320, de 17 de março de 1964, que delibera Normas Gerais de Direito Financeiro para elaboração e controle dos orçamentos e balanços da União, dos Estados, dos Municípios e do Distrito Federal, define, em seu Art. 71, que o fundo especial constitui o produto de receitas especificadas que por lei se vinculam à realização de determinados objetivos ou serviços, facultada a adoção de normas peculiares de aplicação. Complementarmente, os fundos públicos meramente contábeis não possuem personalidade jurídica, receita nem patrimônio próprios e, também não ordenam nem executam recursos.

Diante do exposto, é recomendada a instituição do Fundo Municipal de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos com a finalidade de fomentar a reserva de aporte financeiro especificamente destinado para o custeio dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, considerando as possibilidades financeiras previstas e garantindo o cumprimento das obrigações assumidas, evitando o uso da verba reservada para este fim em outros objetos e, consequentemente, garantindo a eficiência e continuidade da prestação dos serviços. Assim, tal fundo específico deve ter os seguintes objetivos principais:

- Custear os serviços de limpeza urbana de coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos domiciliares, no município de Palmas/TO;
- Prover receitas para o custeio das atividades do órgão executivo (ver item 6.1.2.1), vinculado à Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos (SEISP).

Assim, para que sejam alcançados os objetivos supracitados, recomenda-se que os recursos para o Fundo Municipal de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos de Palmas/TO sejam provenientes de:

- Receitas decorrentes da arrecadação da taxa ou tarifa específica para os serviços de limpeza urbana;
- Dotações orçamentárias próprias e créditos suplementares a ele destinados;
- Receitas provenientes da realização de recursos financeiros;
- Contribuições ou doações de outras origens;
- Recursos de origem orçamentária da União e do Estado destinados ao desenvolvimento urbano e à limpeza urbana;
- Recursos provenientes de operações de crédito internas e externas;
- Originários de empréstimos concedidos por autarquias, empresas ou administração indireta do Município, Estado ou União;
- Juros e resultados de aplicações financeiras;
- Produto da execução de créditos relacionados à limpeza urbana inscritos na dívida ativa.

Os registros orçamentários, financeiros e patrimoniais do Fundo Municipal de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos serão de competência da contabilidade da administração pública do município, entretanto poderão ser elaborados outros registros auxiliares para orientação dos gestores no cumprimento das metas. Ressalta-se que devem ser cumpridas as exigências legais vigentes, como a Lei nº 4.320/1964 e Lei Complementar nº 101/2000 (Lei de Responsabilidade Fiscal).

6.1.3 Regulação e Fiscalização

O inciso II do Art. 9º da Lei Federal nº 11.445/2007, que institui as diretrizes básicas para o saneamento básico, onde se incluem os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, estabelece que o titular dos serviços de saneamento deverão prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços, definindo o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação.

Quando a prestação for concedida, existe relação contratual entre o titular e o prestador dos serviços, além de obrigações contratuais para atender aos usuários. O ente responsável pela regulação e fiscalização deverá garantir o equilíbrio das relações entre o prestador e o titular visando à prestação de qualidade dos serviços aos usuários, à defesa dos usuários e à preservação do interesse público e a sustentabilidade do prestador.

Assim, o Art. 22 da Lei Federal nº 11.445/2007 define como objetivos da regulação:

I. estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;

II. garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;

III. prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência;

IV. definir tarifas e outros preços públicos que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos, quanto à modicidade tarifária e de outros preços públicos, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

Ressalta-se que, caso os serviços sejam delegados a um operador privado ou integrante da administração indireta de outro ente que não o seu titular, então obrigatoriamente deverá haver, previamente à delegação, a instituição de um ente que receba as competências para regular o serviço. Tal exigência está prevista no artigo 11 da Lei nº 11.445/07, como condição de validade dos contratos que tenham como objetivo a prestação de serviços públicos de saneamento básico.

O § 1º do Art. 23 da Lei Federal supracitada, cita que a regulação de serviços públicos de saneamento básico poderá ser delegada pelos titulares a qualquer entidade reguladora constituída dentro dos limites do respectivo Estado, explicitando, no ato de delegação da regulação, a forma de atuação e a abrangência das atividades a serem desempenhadas pelas partes envolvidas.

Deste modo, caso o Poder Público Municipal não exerça os serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos por administração direta, ou seja, caso a execução dos serviços seja feita por delegação, recomenda-se que a regulação e a fiscalização (externa) destes serviços sejam atribuídas à Agência Tocantinense de Regulação, Controle e Fiscalização de Serviços Públicos (ATR), que foi criada pela Lei nº 2.363/2001, com o objetivo de regular, controlar e fiscalizar os serviços públicos do Estado do Tocantins, nos setores de geração e distribuição de energia elétrica, saneamento, compreendendo o abastecimento de água, esgoto sanitário, drenagem e a disposição de resíduos sólidos, bem como o transporte de passageiros.

Para a atuação da ATR no município, é necessária a delegação das competências formalizada mediante disposição legal, pactuada e/ou por convênios. Logo, recomenda-se o estabelecimento de um termo de convênio específico para a regulação e fiscalização dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, com o detalhamento das suas formas, como exemplo cita-se:

- Principais tópicos a serem regulados e fiscalizados;
- Definição dos valores a serem pagos pelo município;
- Periodicidade de emissão de relatórios, estudos, decisões e instrumentos equivalentes que se refiram à regulação ou a fiscalização, bem como a asseguração da ampla publicidade destes.

Destaca-se que os prestadores de serviços públicos de saneamento básico deverão fornecer à entidade reguladora todos os dados e informações necessários para o desempenho de suas atividades, na forma das normas legais, regulamentares e contratuais, conforme estabelecido pelo Art. 25 da Lei Federal nº 11.445/2007.

Por outro lado, se os serviços de saneamento forem prestados diretamente pelo seu titular ou por entidade de sua administração indireta (na forma de Gestão Pública), conforme citado por Neto (2009), a Lei nº 11.445/07 pressupõe que a regulação seja feita pelo próprio Poder Público, por seus órgãos centrais ou pela via hierárquica. O mesmo autor ainda cita que, com relação ao serviço prestado pela administração direta, seria mesmo irrazoável submetê-lo a uma regulação independente. Porém, sabe-se que é um desafio ter profissionais com qualificação na área de regulação da prestação de serviços dentro das prefeituras municipais.

Quando a prestação é direta, há uma relação administrativa direta entre o prestador e o titular, não existindo um contrato entre estes. A prestação direta de serviços públicos visa atender ao interesse público/coletivo e, a regulação e a fiscalização, objetivam assegurar os direitos e os deveres dos usuários, do prestador, a prestação com qualidade e eficiência, visando à universalização.

Neste caso, a opção política é do gestor maior municipal sobre qual o arranjo institucional que criará para exercer a atividade regulatória, observando os limites de atuação do órgão/ente regulador. A falta de profissionais qualificados deve ser um desafio para a criação de órgão/ente regulador e um estímulo a buscar alternativas.

Portanto, recomenda-se que, caso a prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos seja realizada por administração direta e, ainda, para os serviços que sejam exercidos por administração direta, quando houver associação de duas ou mais formas de gestão, seja criado um órgão colegiado que exerça a função de regulação e fiscalização, ou adequar as competências de outro conselho já existente.

Destaca-se que a criação desse órgão (ou adequação de órgão já existente) já é prevista para o controle social dos serviços de saneamento básico e, logo, dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, em atendimento ao Art. 26, § 2º do Decreto nº 7.217/2010, devendo ser previsto que competências de regulação, fiscalização e controle sejam atribuídas ao mesmo, conforme abordado no item 6.1.2.3.

Complementarmente aos agentes externos de regulação e fiscalização (ATR e/ou órgão colegiado), o órgão executivo criado (Diretoria de Resíduos Sólidos) deverá ser o agente fiscalizador interno dos prestadores de serviço (realizado pelo titular ou por delegação), objetivando monitorar a qualidade e eficiência dos serviços prestados, reportando as deficiências, em primeira instância, diretamente aos responsáveis pela prestação e, em caso de reincidências ou não adequação, reportar ao agente externo regulador e fiscalizador responsável.

Deste modo a estrutura de fiscalização e regulação proposta é apresentada na **Figura 6-VII**, destacando que pode ocorrer a associação de duas ou mais formas de gestão para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (conforme apresentado no item 6.1.1).

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Figura 6-VII: Estrutura proposta para a regulação e fiscalização por agente interno e externo dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

6.1.4 Controle Social

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010) define controle social como o conjunto de mecanismos e procedimentos que garantam à sociedade informações e participação nos processos de formulação, implementação e avaliação das políticas públicas relacionadas aos resíduos sólidos.

Neste sentido, o Poder Público deve estabelecer mecanismos para que o controle social seja efetivo durante a implementação dos programas, projetos e ações previsto neste instrumento de gestão, assim sugere-se a adoção dos mecanismos apresentados na **Figura 6-VIII**, com base no Art. 34 do Decreto nº 7.217/2010 que regulamenta a Lei nº 11.445/2007.

Figura 6-VIII: Mecanismos de controle social propostos para o PMGIRS de Palmas/TO

As audiências públicas mencionadas devem ser realizadas de modo a possibilitar o acesso da população, podendo ser feitas de forma regionalizada. Já as consultas públicas devem ser promovidas de forma a possibilitar que qualquer pessoa, independentemente de interesse, ofereça críticas e sugestões a propostas do Poder Público, devendo tais consultas ser adequadamente respondidas.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelece com um de seus instrumentos, os órgãos colegiados municipais destinados ao controle social dos serviços de resíduos sólidos urbanos. Assim, conforme detalhado no subcapítulo 6.1.2.3, recomenda-se que o Poder Público Municipal articule a criação de um órgão colegiado municipal para o setor de saneamento e, logicamente, que inclua o eixo limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Além disso, a criação da Ouvidoria (ou reestruturação de serviço semelhante) proposta por este Plano é uma forma eficiente e contínua de garantir o controle social da qualidade dos serviços prestados.

6.1.5 Perspectiva para a gestão associada com municípios da região

A Política Nacional de Saneamento Básico, Lei Federal nº 11.445/2007, define a gestão associada como uma associação voluntária de entes federados, por convênio de cooperação ou consórcio público, conforme disposto no artigo nº 241 da Constituição Federal.

No artigo nº 14 da Lei supracitada, a prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico (incluindo os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos) é caracterizada por:

- Um único prestador do serviço para vários municípios, contíguos ou não;
- Uniformidade de fiscalização e regulação dos serviços, inclusive de sua remuneração;
- Compatibilidade de planejamento.

Destaca-se que os municípios próximos à Palmas/TO possuem diversas carências no sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, principalmente no que concerne à disposição final. Dest e modo, a adoção da gestão associada poderá permitir ganhos de escala, redução de custos, estabilização da equipe gerencial, construção da capacidade gestora de todos os resíduos, e possibilitará a prestação regionalizada dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos com a qualidade necessária.

Portanto, o município de Palmas/TO poderá estabelecer uma gestão associada com os municípios limítrofes mais próximos e representativos. Sugere-se a análise da viabilidade de consorciamento entre Palmas/TO e os municípios limítrofes (Miracema do Tocantins, Lajeado, Aparecida do Rio Negro, Novo Acordo, Santa Tereza do Tocantins, Monte do Carmo e Porto nacional) para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e resíduos não recuperados (**Figura 6-IX**).

Destaca-se a importância de , inicialmente, realizar estudo técnico-econômico para avaliar a viabilidade financeira, ambiental e operacional para a gestão associada para gestão e gerenciamento dos consorciado dos resíduos sólidos (com destaque para a atividade de disposição final). Além disso, deve-se considerar os interesses políticos dos municípios na gestão consorciada, não se esquecendo de ponderar questões subjetivas, influentes, tais como a priorização dos municípios associados para a alocação, destinação de recursos federais, bem como o fato de que diante da disposição final consorciada o passivo concentrar-se-á em uma única área, facilitando e desonerando inclusive o monitoramento ambiental da área.

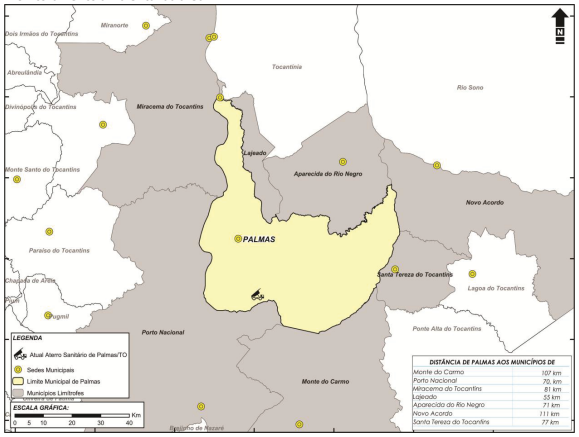


Figura 6-IX: Possíveis municípios integrantes da gestão associada com Palmas/TO

Ressalta-se que, a Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelece que o acesso aos recursos da União, ou por ela controlados, será priorizado para os municípios que fizerem a opção por soluções consorciadas intermunicipais, ou se inserirem de forma voluntária nos planos microrregionais relativos às microrregiões instituídas pelos Estados. Caso os Poderes Públicos dos municípios mencionados identifiquem como opção tecnicamente, ambientalmente e economicamente mais viável à gestão associada, tal forma de prestação dos serviços deve ser formalizada.

Neste sentido, a **Figura 6-X** apresenta um esquema simplificado para a formalização da gestão associada. Caso a gestão seja por um consórcio já existente deverá ser elaborado um Contrato de Rateio (ver item "d") e firmar um Contrato de Programa (ver item "e").

Entretanto, poderá constituir um novo consórcio para a finalidade de gestão associada para resíduos sólidos, assim são detalhados a seguir os passos para tal ação.

Figura 6-X: Esquema simplificado para formalização da prestação por gestão associada

a. Constituição do Protocolo de Intenções

A implantação de um Consórcio Público inicia pela constituição do protocolo de intenções, que é um contrato preliminar deste. Os entes federados, através de seus representantes legais, deverão constituir o protocolo de intenções com as cláusulas previstas no Artigo 4º da Lei Federal nº 11.107/2005, sendo estas:

I. a denominação, a finalidade, o prazo de duração e a sede do consórcio;

II. a identificação dos entes da Federação consorciados;

III. a indicação da área de atuação do consórcio;

IV. a previsão de que o consórcio público é associação pública ou pessoa jurídica de direito privado sem fins econômicos;

V. os critérios para, em assuntos de interesse comum, autorizar o consórcio público a representar os entes da Federação consorciados perante outras esferas de governo;

VI. as normas de convocação e funcionamento da assembleia geral, inclusive para a elaboração, aprovação e modificação dos estatutos do consórcio público;

VII. a previsão de que a assembleia geral é a instância máxima do consórcio público e o número de votos para as suas deliberações;

VIII. a forma de eleição e a duração do mandato do representante legal do consórcio público que, obrigatoriamente, deverá ser Chefe do Poder Executivo de ente da Federação consorciado;

IX. o número, as formas de provimento e a remuneração dos empregados públicos, bem como os casos de contratação por tempo determinado para atender a necessidade temporária de excepcional interesse público;

X. as condições para que o consórcio público celebre contrato de gestão ou termo de parceria;

XI. a autorização para a gestão associada de serviços públicos, explicitando:

a) as competências cujo exercício se transferiu ao consórcio público;

b) os serviços públicos objeto da gestão associada e a área em que serão prestados;

c) a autorização para licitar ou outorgar concessão, permissão ou autorização da prestação dos serviços;

d) as condições a que deve obedecer ao contrato de programa, no caso de a gestão associada envolver também a prestação de serviços por órgão ou entidade de um dos entes da Federação consorciados;

e) os critérios técnicos para cálculo do valor das tarifas e de outros preços públicos, bem como para seu reajuste ou revisão; e

XII. o direito de qualquer dos contratantes, quando adimplente com suas obrigações, de exigir o pleno cumprimento das cláusulas do contrato de consórcio público.

b. Constituição dos Contratos de Consórcios

Os Protocolos de Intenções deverão ser aprovados em cada uma das Câmaras Municipais de Vereadores, mediante lei, desde modo o protocolo torna-se o Contrato do Consórcio. Este necessitará ser publicado na imprensa oficial no âmbito de cada ente consorciado.

c. Constituição dos Estatutos

A organização e a definição da forma de funcionamento dos consórcios públicos dar-se-ão pelos Estatutos aprovados em Assembleia Geral, devendo atender a todas as cláusulas dos Contratos de Consórcios.

Para a validação dos estatutos do consórcio público de direito público, o mesmo deverá ser publicado na imprensa oficial no âmbito de cada ente consorciado. A publicação dos estatutos poderá ser na integra ou de forma resumida, desde que a na mesma esteja contida o local e o sítio da rede mundial de computadores (internet) em que se poderá obter o estatuto completo.

d. Constituição do Contrato de Rateio

O Decreto Federal nº 6.017/2007 define Contrato de Rateio como contrato por meio do qual os entes consorciados comprometem-se a fornecer recursos financeiros para a realização das despesas do consórcio público. A finalidade é estipular e regulamentar as obrigações econômicas e financeiras relacionadas aos objetivos do consórcio.

O Artigo 13 da Lei supracitada estabelece que os entes somente entregarão recursos financeiros ao consórcio público mediante Contrato de Rateio. O Contrato de Rateio será formalizado em cada exercício financeiro, com observância da legislação orçamentária e financeira do ente consorciado contratante e depende da previsão de recursos orçamentários que suportem o pagamento das obrigações contratadas.

Poderá ser excluído do consórcio público, após prévia suspensão, o ente consorciado que não consignar, em sua lei orçamentária ou em créditos adicionais, as dotações suficientes para suportar as despesas assumidas por meio de contrato de rateio.

e. Constituição do Contrato de Programa

O Contrato de Programa tem por finalidade constituir e regulamentar as obrigações que um ente da Federação terá para com o outro ente, ou para com o Consórcio Público. Segundo o Artigo 30 do Decreto Federal nº 6.017/2007, é condição para a validade das obrigações contraídas por ente da Federação, inclusive entidades de sua administração indireta, que tenham por objeto a prestação de serviços por meio de gestão associada ou a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal ou de bens necessários à continuidade dos serviços transferidos.

O Artigo 33 do Decreto supracitado define que os Contratos de Programa deverão, no que couber, atender à legislação de concessões e permissões de serviços públicos e conter cláusulas que estabeleçam:

I. o objeto, a área e o prazo da gestão associada de serviços públicos, inclusive a operada por meio de transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços;

II. o modo, forma e condições de prestação dos serviços;

III. os critérios, indicadores, fórmulas e parâmetros definidores da qualidade dos serviços;

IV. o atendimento à legislação de regulação dos serviços objeto da gestão associada, especialmente no que se refere à fixação, revisão e reajuste das tarifas ou de outros preços públicos e, se necessário, as normas complementares a essa regulação;

V. procedimentos que garantam transparência da gestão econômica e financeira de cada serviço em relação a cada um de seus titulares, especialmente de apuração de quanto foi arrecadado e investido nos territórios de cada um deles, em relação a cada serviço sob-regime de gestão associada de serviço público;

VI. os direitos, garantias e obrigações do titular e do prestador, inclusive os relacionados às previsíveis necessidades de futura alteração e expansão dos serviços e consequente modernização, aperfeiçoamento e ampliação dos equipamentos e instalações;

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

VII. os direitos e deveres dos usuários para obtenção e utilização dos serviços;

VIII. a forma de fiscalização das instalações, dos equipamentos, dos métodos e práticas de execução dos serviços, bem como a indicação dos órgãos competentes para exercê-las;

IX. as penalidades contratuais e administrativas a que se sujeita o prestador dos serviços, inclusive quando consórcio público, e sua forma de aplicação;

X. os casos de extinção;

XI. os bens reversíveis;

XII. os critérios para o cálculo e a forma de pagamento das indenizações devidas ao prestador dos serviços, inclusive quando consórcio público, especialmente do valor dos bens reversíveis que não foram amortizados por tarifas e outras receitas emergentes da prestação dos serviços;

XIII. a obrigatoriedade, forma e periodicidade da prestação de contas do consórcio público ou outro prestador dos serviços, no que se refere à prestação dos serviços por gestão associada de serviço público;

XIV. a periodicidade em que os serviços serão fiscalizados por comissão composta por representantes do titular do serviço, do contratado e dos usuários, de forma a cumprir o disposto no Art. 30, parágrafo único, da Lei no 8.987, de 13 de fevereiro de 1995;

XV. a exigência de publicação periódica das demonstrações financeiras relativas à gestão associada, a qual deverá ser específica e segregada das demais demonstrações do consórcio público ou do prestador de serviços; e

XVI. o foro e o modo amigável de solução das controvérsias contratuais.

No caso de transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais, o Contrato de Programa deve estabelecer também regras sobre os encargos transferidos e a responsabilidade subsidiária da entidade que os transferiu; as penalidades no caso de inadimplência em relação aos encargos transferidos; a indicação de quem arcará com o ônus e os passivos do pessoal transferido; e a identificação dos bens que terão apenas a sua gestão e administração transferidas e o preço dos que sejam efetivamente alienados ao contratado.

6.1.6 Definição das responsabilidades públicas e privadas

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010) oficializou que a responsabilidade pelos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) deve ser compartilhada entre poder público, população e empresas que fabricam e comercializam os produtos e embalagens, descartados após o consumo. A responsabilidade compartilha visa minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, assim como reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos.

Deste modo, embasado no princípio da responsabilidade compartilhada, foram definidas as responsabilidades para cada tipologia de resíduo, apresentadas na Figura 6-XI. Ressalta-se que, para os resíduos definidos como de logística reversa a responsabilidade é dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, conforme definida na Política Nacional de Resíduos Sólidos.

PREFEITURA MUNICIPAL	*GERADOR*
•Domiciliares (Pequenos Geradores) *•Comerciais (Pequenos Geradores)* *•Público (saúde, construção civil, especiais, volumosos, agrícolas, etc.)* *•Varrição (Público)* *•Poda, capina e roçada (Público)*	*•Domiciliares (Grandes Geradores)* *•Comerciais (Grandes Geradores)* *•Serviço de Saúde e Hospitalar (Particulares)* *•Portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários* *•Industrial* *•Agrícola* *•Resíduos da Construção Civil* *•Resíduos Especiais* *•Resíduos Volumosos*

Figura 6-XI: Responsabilidades pelo gerenciamento, conforme a origem dos resíduos sólidos

*Nota: **

Portanto, a definição dos pequenos e grandes geradores de resíduos é imprescindível para que se possa fazer a distinção da responsabilidade em pública e privada pelo correto tratamento e disposição final de tais materiais, bem como definir aqueles geradores que devem elaborar Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), que são instrumentos de gestão específicos. Deste modo, são definidos dois grupos de geradores, (pequenos e grandes), para a coleta convencional (**Figura 6-XII**), Resíduos da Construção Civil (**Figura 6-XIII**) e dos Resíduos do Serviço de Saúde (**Figura 6-XIV**).

Coleta Convencional	
Pequeno Gerador	**Grande Gerador**
•As pessoas físicas ou jurídicas, entes públicos ou privados, proprietários, possuidores ou titulares de estabelecimentos públicos, institucionais, de prestação de serviços, comerciais e industriais, entre outros, geradores de resíduos sólidos caracterizados como resíduos da Classe 2, pela NBR 10.004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas que geram **até 200 litros por dia ou 100 kg por dia.**	•As pessoas físicas ou jurídicas, entes públicos ou privados, proprietários, possuidores ou titulares de estabelecimentos públicos, institucionais, de prestação de serviços, comerciais e industriais, entre outros, geradores de resíduos sólidos caracterizados como resíduos da Classe 2, pela NBR 10.004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas que geram **valores superiores a 200 litros por dia ou 100 kg por dia.** •Condomínios de edifícios não residenciais ou de uso misto, em que a soma dos resíduos sólidos "tipo domiciliar" - Classe 2, de acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas-ABNT, gerados pelos condôminos, atinja o volume médio diário **igual ou superior a 1.000 (mil) litros.**

Figura 6-XII: Definição dos pequenos e grandes geradores de resíduos para a coleta convencional

Resíduos da Construção Civil e Demolições	
Pequeno Gerador	**Grande Gerador**
•Os proprietários, possuidores ou titulares de estabelecimentos públicos, institucionais, de prestação de serviços, comerciais e industriais, dentre outros, geradores de resíduos sólidos inertes, tais como entulho, terra e materiais de construção, com massa **de até 50 (cinquenta) quilogramas diários ou volume até 0,5 m³, considerada a média mensal de geração**	•Os proprietários, possuidores ou titulares de estabelecimentos públicos, institucionais, de prestação de serviços, comerciais e industriais, dentre outros, geradores de resíduos sólidos inertes, tais como entulho, terra e materiais de construção, com massa **superior a 50 (cinquenta) quilogramas diários ou volume superior a 0,5 m³, considerada a média mensal de geração**

Figura 6-XIII: Definição dos pequenos e grandes geradores de Resíduos da Construção Civil

Resíduos de Serviço de Saúde	
Pequeno Gerador	**Grande Gerador**
•As pessoas físicas ou jurídicas, entes públicos ou privados, proprietários, possuidores ou titulares de estabelecimentos públicos, institucionais, de prestação de serviços, comerciais e industriais, entre outros, geradores de resíduos sólidos caracterizados como de serviço de saúde em volume de **até 50 litros por dia ou em quantidade de até 25 kg por dia.**	•As pessoas físicas ou jurídicas, entes públicos ou privados, proprietários, possuidores ou titulares de estabelecimentos públicos, institucionais, de prestação de serviços, comerciais e industriais, entre outros, geradores de resíduos sólidos caracterizados como de serviço de saúde em volume de **até 50 litros por dia ou em quantidade de até 25 kg por dia.**

Figura 6-XIV: Definição dos pequenos e grandes geradores de Resíduos de Serviço de Saúde

Utilizando das definições de pequenos e grandes geradores de resíduos sólidos, foram definidas as responsabilidades do Poder Público e dos grandes geradores no gerenciamento de resíduos sólidos, conforme exposto nos tópicos seguintes.

6.1.6.1 Compete ao Poder Público

Nos próximos itens são descritas as responsabilidades do Poder Público do município de Palmas/TO quanto à Coleta Convencional, dos Resíduos de Serviço de Saúde e dos Resíduos da Construção Civil.

a) Coleta Convencional

O Poder Público Municipal será responsável, diretamente ou através de delegação dos serviços, pela organização e prestação dos serviços de coleta e transporte de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviços (RDO), desde que gerados por pequenos geradores, conforme definido no item 6.1.6, e que estejam devidamente acondicionados. Assim, a coleta abrangerá os resíduos originários dos seguintes estabelecimentos (podendo ser incluído outras categorias, a partir de análises técnicas e justificativas prévias):

- Residências Domiciliares;
- Estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços;
- Restaurantes e Bares;
- Hotéis;
- Recinto de Exposições;
- Próprios municipais e estabelecimentos públicos em geral;
- Cemitério, excluindo os restos de exumação;

O município deverá fiscalizar e regular os serviços prestados (conforme descrição do 6.1.3) e, ainda, através da Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano, identificar e cadastrar os grandes geradores de RDO, contendo no cadastramento informações sobre a localização, tipologia, produção média, existência de PGRS, entre outras.

Tais cadastramentos possibilitarão o estudo das demandas pelos serviços de gerenciamento dos RCD por ente responsável, facilitando a delimitação de responsabilidades e conferindo maior precisão aos orçamentos/gastos públicos relacionados.

b) Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)

O Poder Público Municipal será responsável, diretamente ou através de delegação dos serviços, pela coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sépticos gerados por estabelecimentos que tenham como mantenedor o município de Palmas/TO. Enquanto que os estabelecimentos que são da iniciativa privada, serão responsáveis por todo o manejo dos seus resíduos sépticos gerados.

O município, através da Secretaria Municipal de Saúde (SESAU), deverá identificar e cadastrar os geradores de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) contendo no cadastramento informações sobre a localização, tipologia, produção média, existência do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) etc.

Tais cadastramentos possibilitarão o estudo das demandas pelos serviços de gerenciamento dos RSS por ente responsável, facilitando a delimitação de responsabilidades e conferindo maior precisão aos orçamentos/gastos públicos relacionados.

A fiscalização quanto à implantação e operação correta dos PGRSS por parte dos geradores de RSS ficará a cargo da Secretária Municipal de Saúde (SESAU) e da Vigilância Sanitária e com a participação daSecretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos (SEISP).

c) Resíduos da Construção Civil e Demolições (RCD)

O Poder Público Municipal será responsável pelas seguintes ações, no que se refere ao manejo integrado dos Resíduos da Construção Civil e Demolição (RCD), desde que justificado através de estudo de viabilidade econômico-financeira:

- Implantação de 01 Ecopontos para Pequenos Volumes de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos, a cada 25.000 habitantes;
- Uma Área para Recepção de Grandes Volumes (Áreas de Transbordo, Triagem e Beneficiamento, Áreas de Reciclagem e Aterros de Resíduos da Construção Civil);
- Ações para a informação e educação ambiental dos munícipes, dos transportadores de resíduos e das instituições sociais multiplicadoras, definidas em programas específicos;
- Ações para o controle e fiscalização do conjunto de agentes envolvidos (geradores, transportadores e responsáveis pelo tratamento e disposição final), definidas em programa específico;
- Ações de incentivo ao reuso e redução dos resíduos na fonte de produção, definidas em programas específicos.
- Ações de incentivo à instalação no município de empresas recicladoras de resíduos classificados, segundo Resolução CONAMA nº 307/2007, como A e B.
- Identificação e o cadastramento dos grandes geradores e o credenciamento dos transportadores.

O município, através da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços (SEISP) e com o auxílio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano (SEMDU) , deverá identificar e cadastrar os grandes geradores de RCD. O cadastro deverá conter informações sobre a localização, tipologia, produção média, existência de Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil. Ainda, deverá cadastrar os transportadores de RCD.

O município fica responsável, também, de forma direta ou através da delegação dos serviços, do manejo dos resíduos da construção e demolição gerados em obras e ou reformas gerenciadas pela municipalidade.

6.1.6.2 Compete aos Grandes Geradores (Privados)

Nos próximos itens são descritas as responsabilidades dos grandes geradores de Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e de Prestadores de Serviços (RDO), de Resíduos de Serviço de Saúde (RSS) e de Resíduos da Construção Civil (RCD), bem como das transportadoras de RCD.

a) Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e de Prestadores de Serviços (RDO)

Os grandes geradores de RDO serão responsáveis pelas seguintes ações:

- O manejo de resíduos gerados em seus estabelecimentos, incluindo a coleta, transporte, destinação final e disposição final ambientalmente adequada, através de contratação de serviços dessa natureza;
- Responsabilidade por danos que vierem a ser provocados pelo gerenciamento inadequado dos respectivos resíduos ou rejeitos;
- A elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Sólidos (PGRS), obedecendo a critérios técnicos, legislação ambiental, normas de coleta e transporte dos serviços locais de limpeza urbana e atendimento à Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010);
- Implementação e operacionalização integral do PGRS aprovado pelo órgão ambiental competente.

b) Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)

Os grandes geradores de RSS serão responsáveis pelas seguintes ações:

- A elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), obedecendo a critérios técnicos, legislação ambiental, normas de coleta e transporte dos serviços locais de limpeza urbana e outras orientações contidas na RDC ANVISA n° 306/04 e na Resolução CONAMA nº 358/05;
- Designação de profissional, com registro ativo junto ao seu Conselho de Classe, com apresentação de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), ou Certificado de Responsabilidade Técnica ou documento similar, quando couber, para exercer a função de Responsável pela elaboração e implantação do PGRSS;
- A designação de responsável pela coordenação da execução do PGRSS;
- Prover a capacitação e o treinamento inicial e de forma continuada para o pessoal envolvido no gerenciamento de resíduos;
- Fazer constar nos termos de licitação e de contratação sobre os serviços referentes ao manejo de RSS, as exigências de comprovação de capacitação e treinamento dos funcionários das firmas prestadoras de serviço de limpeza e conservação que pretendam atuar nos estabelecimentos de saúde, bem como no transporte, tratamento e disposição final destes resíduos;
- Requerer às empresas prestadoras de serviços terceirizados a apresentação de licença ambiental para o tratamento ou disposição final dos resíduos de serviços de saúde, e documento de cadastro emitido pelo órgão responsável de limpeza urbana para a coleta e o transporte dos resíduos;
- Requerer aos órgãos públicos, quando responsáveis pela execução da coleta, transporte, tratamento ou disposição final dos RSS, documentação que identifique a conformidade com as orientações dos órgãos de meio ambiente;
- Manter registro de operação de venda ou de doação dos resíduos destinados à reciclagem ou compostagem.

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

c) Resíduos da Construção Civil e Demolições (RCD)

Os Grandes Geradores de Resíduos da Construção Civil e Demolições (RCD) serão responsáveis por todo o manejo dos resíduos gerados em suas atividades. Além disso, os Grande Geradores deverão elaborar Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) sempre que a atividade (obra) se enquadre no mínimo em uma das seguintes especificações:

- Acima de 400 m² de área construída;
- Acima de 50 m² de área de demolição;
- Acima de 50 m³ de movimentação de terra.

Os Transportadores de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos, reconhecidos como ação privada de coleta regulamentada, submetida às diretrizes e à ação gestora do Poder Público Municipal, devem ser cadastrados pela SEISP com o auxílio da SEMDU.

6.1.7 Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos obrigatórios

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) é um instrumento, integrante do sistema de gestão ambiental, essencial para que os estabelecimentos possam gerenciar de modo adequado os resíduos sólidos na unidade geradora, abrangendo um conjunto de ações, diretas e indiretas, que envolvem as etapas de coleta, transporte, tratamento e disposição final ambientalmente correta dos resíduos sólidos e rejeitos, como:

I. À minimização na geração;
II. Segregação;
III. Acondicionamento;
IV. Identificação, coleta e transporte interno;
V. Armazenamento temporário, tratamento interno;
VI. Armazenamento externo;
VII. Coleta e transporte externo;
VIII. Tratamento externo;
IX. Disposição final.

Portanto, considerando a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a **Figura 6-XV** apresenta quais são os geradores sujeitos a elaboração e implantação do PGRS.

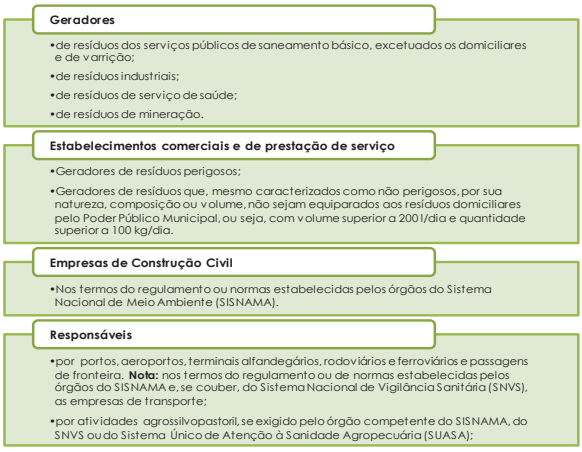


Figura 6-XV: Definição dos geradores sujeitos à elaboração e implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Os PGRS deverão respeitar o seguinte conteúdo mínimo estabelecido na Política Nacional de Resíduos Sólidos:

- Descrição do empreendimento ou atividade;
- Diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;
- Observadas as normas estabelecidas pelos órgãos e Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos:
  - explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;
  - definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob-responsabilidade do gerador;
- Identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;
- Ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;
- Metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos, reutilização e reciclagem;
- Medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;
- Periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos ambientais.

Cabe mencionar que, caso os órgãos ambientais verificarem que é oportuno, poderão solicitar a complementação deste conteúdo mínimo.

O PGRS deve ser apresentado, no âmbito local, à Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos (SEISP) e, com periodicidade anual, deve ser entregue um relatório de acompanhamento e monitoramento da implementação das ações e metas pré-estabelecidas. Recomenda-se que a entrega dos PGRS, por parte dos geradores sujeitos à elaboração, siga o fluxograma esquemático apresentado na **Figura 6-XVI**.

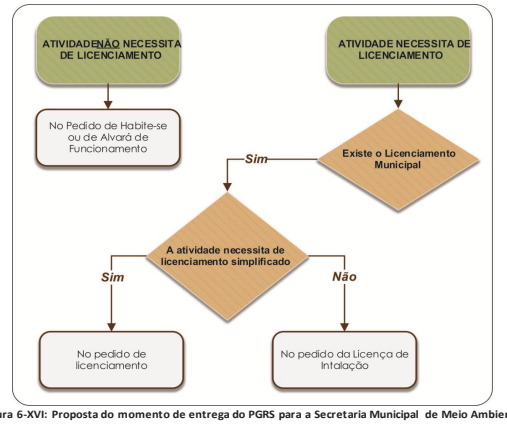


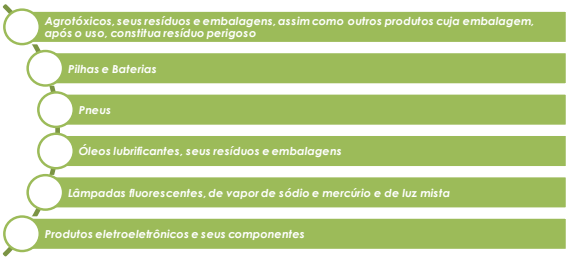
Figura 6-XVI: Proposta do momento de entrega do PGRS para a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano por parte dos geradores sujeitos à elaboração

Os locais, empreendimentos e atividades que já estão em operação deverão apresentar ao órgão municipal competente o PGRS no ato de renovação do Alvará de Funcionamento ou da Licença Ambiental de Operação.

Além disso, caberá a SEISP a orientação quanto a estes procedimentos, e quanto às penalidades aplicáveis pelo seu não cumprimento, por parte dos responsáveis por elaborarem os PGRS, nos termos da Lei Federal nº 12.305/2010.

6.1.8 Descrição das Formas e dos Limites da Participação do Poder Público Local na Coleta Seletiva e na Logística Reversa

A Lei Federal nº 12.305/2010 determina como obrigatório estruturar e implementar sistemas de logística reversa, através do retorno dos produtos (**Figura 6-XVII**) após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos.



Fonte: A partir da Lei Federal nº 12.305/2010.

Figura 6-XVII: Produtos com logística reversa obrigatória

Segundo o Ministério do Meio Ambiente – MMA (2013), quatro destes produtos citados já possuem o sistema de logística reversa implantado, sendo eles, as embalagens de Agrotóxicos, Pneus, as Pilhas e Baterias e o Óleo Lubrificante Usado ou Contaminado. Buscando elencar os dispositivos legais que regulamentam estes sistemas confeccionou-se o **Quadro 6-III**.

Quadro 6-III: Sistemas de Logística Reversa implantados e respectivas disposições legais aplicáveis

Sistema Implantado	Instrumento Legal
Embalagens de Agrotóxicos	Lei nº 7.802/89 Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Lei nº 9974/00 Altera a Lei nº7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Decreto nº 4.074/02 Regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.
Óleo Lubrificante Usado ou Contaminado	Resolução Conama nº362/2005 Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado. Proíbe a queima de óleo lubrificante usado e cria o Grupo de Monitoramento Permanente (GMP).
Pilhas e Baterias	Resolução nº 401, de 04/11/2008 Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.
Pneus	Resolução Conama nº 416/2009 Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.

Fonte: A partir de informações do MMA (2013).

Caso, o titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos encarregue-se dessa função, por acordo ou termo de compromisso firmado com o setor empresarial, deverá ser devidamente remunerado por isso.

Portanto, conforme o Artigo nº 36 da Lei Federal nº 12.305/2010, compete ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos quanto à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos:

- Adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- Estabelecer sistema de coleta seletiva (ver item **6.5.3**);
- Articular com os agentes econômicos e sociais medidas para viabilizar o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- Realizar as atividades definidas por acordo setorial ou termo de compromisso na forma do § 7º do Art. 33 da Lei Federal nº 12.305/2010, mediante a devida remuneração pelo setor empresarial; implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido; dar disposição final ambientalmente adequada aos resíduos e rejeitos oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

Apesar dos avanços estabelecidos com os regulamentos legais supracitados e com a implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, na prática a operacionalização do sistema de logística reversa tem se apresentado como um grande desafio. Portanto, para a implementação da Logística Reversa capaz de atender as peculiaridades locais, os entes governamentais, agentes privados empresariais e sociedade, devem promover a discussão e construir alternativas próprias para implementação da gestão compartilhada.

Assim, para que a Logística Reversa possa ser um instrumento de gestão eficiente e capaz de atender os anseios de todas as classes da sociedade, o Poder Público local deverá praticar as seguintes ações (como formas e limites de participação):

I. Identificar os resíduos sólidos e geradores sujeitos ao sistema de Logística Reversa;
II. Implantar a Logística Reversa através da estruturação de acordos setoriais para sistemas iniciados pelo Poder Público;
III. Incentivar e exigir do setor privado a estruturação de acordos setoriais (visando à implementação ou expansão da Logística Reversa);
IV. Incentivar à estruturação de acordos setoriais (visando à implementação ou expansão da Logística Reversa) com a participação de entidades, cooperativas ou outras formas de associação de pessoas de baixa renda;
V. Implantar a Logística Reversa via promulgação de regulamentos normativos, veiculados por decreto editado pelo Poder Executivo;
VI. Celebrar termos de compromisso junto aos fabricantes, distribuidores e/ou comerciantes, visando à implantação ou expansão da Logística Reversa;
VII. Exigir que todos os agentes envolvidos nos Sistemas de Logística Reversa disponibilizem a Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços públicos (SEISP) informações completas sobre a realização de suas ações, com periodicidade anual;

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

VIII. Fomentar programas e campanhas de educação ambiental (em parceria com o setor empresarial) que sensibilizem o consumidor quanto à importância da devolução após o uso, aos comerciantes ou distribuidores, dos produtos e das embalagens contempladas na Logística Reversa, bem como da importância e obrigatoriedade do mesmo de acondicionar e disponibilizar de forma diferenciada os resíduos reutilizáveis e recicláveis para a coleta e devolução.

IX. Promover encontros com outros municípios no intuito de cooperação mútua para adquirir força de cobrar ativamente a responsabilização dos fabricantes.

Recomenda-se que, para dar agilidade ao processo de articulação para a implementação dos Sistemas de Logística Reversa, o Órgão Colegiado (ver item 6.1.2.3) seja o agente orientador para a implantação, operacionalização e fiscalização dos processos.

Ainda, deve-se priorizar a organização e o funcionamento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, bem como sua contratação.

6.2 Aspectos Legais

As legislações nacionais referentes ao saneamento básico, principalmente a Política Nacional de Saneamento Básico (Lei Federal nº 11.445/2007), a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010) e seus respectivos decretos regulamentadores, trouxeram um arcabouço jurídico inovador relacionado ao sistema e serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, principalmente, quanto à universalização dos serviços, responsabilidade compartilhada sobre o ciclo de vida, logística reversa, inclusão social, concessão dos serviços, instrumentos de gestão, entre outros.

Neste sentido, o município de Palmas/TO necessita de adequação, complementação e convergência do arcabouço legal municipal, de modo que os princípios e objetivos da atual legislação nacional sejam incorporados. Portanto, cabe ao Poder Público Municipal desenvolver esta função, primeiramente, realizando a análise do arcabouço legal municipal, por meio de empresa terceirizada capacitada que possua experiência comprovada em serviços semelhantes (devido à complexidade desse estudo).

Destaca-se a importância do envolvimento da Câmara Municipal de Vereadores como participante durante todo o processo e na avaliação do estudo para que o processo de aprovação de novas legislações seja agilizado devido ao conhecimento prévio dos assuntos, por parte dos vereadores.

O Poder Público Municipal deverá ainda, através dos membros da Câmara Municipal de Vereadores, assegurar ao município instrumentos legais que promovam o desenvolvimento sustentável, exijam a correta gestão e gerenciamento de resíduos sólidos e propiciem, principalmente, a geração de negócios, empregos e renda para o município.

Diante do exposto e para atendimento legal do planejamento definido neste instrumento de gestão, o município de Palmas/TO deverá priorizar a instituição dos seguintes instrumentos legais e/ou realização das seguintes ações:

- Código Municipal de Resíduos Sólidos;
- Política Municipal de Resíduos Sólidos;
- Lei incentivando o reaproveitamento e a reciclagem dos Resíduos Domiciliares, Comerciais e de Prestadores de Serviços (RDO) e dos Resíduos da Construção Civil e Demolições (RCD);
- Lei instituindo taxas/tarifas e preços públicos;
- Atualização das leis de zoneamento urbano contemplando restrições levantadas nos instrumentos de gestão;
- Instituição do poder de polícia para o setor responsável por multar ou fiscalizar o não cumprimento das diretrizes legais;
- Análise das legislações municipais, de modo a identificar e corrigir possíveis incongruências com os instrumentos legais de outras esferas, bem como alinhar todas as Políticas Públicas Municipais, evitando contradições;
- Formalização da gestão associada para disposição final de resíduos, caso esta seja adotada pelo poder público.

6.3 Aspectos Econômicos e de Cobrança pelos Serviços de Limpeza Pública

Os próximos subcapítulos apresentam, sistematicamente, os aspectos econômicos e de cobrança pelos serviços de limpeza pública abordando, respectivamente, a metodologia para cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e as formas de cobrança por estes serviços.

6.3.1 Metodologia para o Cálculo dos Custos da Prestação dos Serviços Públicos de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

O sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos deve estar em conformidade com a Política Nacional de Saneamento Básico (Lei Federal nº 11.445/2007) que determina a recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência, bem como a geração dos recursos necessários à realização dos investimentos previstos em metas.

Neste sentido, deve-se considerar os investimentos que serão necessários para o atingimento dos objetivos pré-determinados, entre eles a universalidade e a integralidade na oferta dos serviços, contemplando aspectos como os investimentos em infraestrutura física, em equipamentos de manejo, em capacidade administrativa, dentre outros.

Destaca-se a necessidade de realizar o planejamento destes investimentos no tempo, sua depreciação e amortização, segundo o crescimento presumido da geração.

Devem ainda ser considerados, em específico, os custos divisíveis (como os da coleta e manejo dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço) e os custos indivisíveis (como os da varrição e capina, por exemplo).

Além disso, no cálculo dos custos do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos deve ser contemplada a ocorrência de custos por oferta de serviços não considerados como serviços públicos, como a coleta e tratamento de RSS de geradores privados, ou a captação e transporte de resíduos com logística reversa obrigatória (pneus, lâmpadas e outros), realizadas em prol da saúde pública quando houver necessidade.

6.3.2 Formas de Cobrança pelo Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

A Política Nacional de Saneamento Básico (Lei Federal nº 11.445 de 2007) estabelece, no artigo 29, que os serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços, podendo ser taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.

Deste modo, a Prefeitura Municipal deve equalizar as receitas com os custos e investimentos para a gestão de resíduos sólidos, recuperação de passivos ambientais e inovações tecnológicas do modelo de prestação definido. Entretanto, devido aos elevados investimentos necessários no período inicial de implantação deste Plano, recomenda-se a adoção de modelos de contração em que as entidades privadas também realizarão investimentos.

Os custos com a limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos poderão superar o valor historicamente destinado a esse fim e até mesmo o valor legalmente autorizado para operação do modelo de gestão adotado. Nestes casos, faz-se necessário determinar uma forma complementar para custeio do sistema, que pode ser a implantação da cobrança de taxa ou tarifa.

Neste sentido, o artigo 35 da Política Nacional de Saneamento Básico, estabelece que as taxas ou tarifas decorrentes da prestação de serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos devem levar em conta a adequada destinação dos resíduos coletados e poderão considerar:

I. o nível de renda da população da área atendida;
II. as características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas;
III. o peso ou o volume médio coletado por habitante ou por domicílio.

O inciso II do artigo 45 da Constituição Federal autoriza a União, os Estados, o Distrito Federal e os municípios a instituírem taxas sobre os serviços públicos específicos e divisíveis prestados ao contribuinte ou postos à disposição. Observa-se que constitucionalmente a cobrança de tal taxa deve seguir o Princípio da Retributividade, ou seja, pagamento na proporção do uso do serviço.

A implantação de taxas e tarifas para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos são alvos de diversos questionamentos quanto à legalidade e constitucionalidade da cobrança. Visando, apresentar alguns casos e critérios onde a segurança jurídica das taxas ou tarifas foi assegurada por ter sido declarada constitucional pelo Supremo Tribunal Federal foi confeccionado o **Quadro 6-IV**.

Neste sentido, o Supremo Tribunal Federal se manifestou acerca do assunto através da Súmula Vinculante[2] nº 19 que define que a taxa cobrada exclusivamente em razão dos serviços públicos de coleta, remoção e tratamento ou destinação de lixo ou resíduos provenientes de imóveis, não viola o artigo 145, II, da Constituição Federal.

[2] Segundo o Senado Federal, a súmula vinculante é um mecanismo que obriga juízes de todos os tribunais a seguirem o entendimento adotado pelo Supremo Tribunal Federal (STF) sobre determinado assunto com jurisprudência consolidada. Com a decisão do STF, a súmula vinculante adquire força de lei e cria um vínculo jurídico, não podendo mais, portanto, ser contrariada.

Quadro 6-IV: Descrição de critérios para a determinação do valor e observações sobre tarifas e taxas para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Forma de Cobrança	Tarifa	Taxa
Municípios	• Joinville/SC • Balneário Camboriú/SC	• Londrina/PR • Santos/SP • Ribeirão Preto/SP • Goiânia/GO • São Carlo SP
Critérios para determinação do valor	• Frequência de coleta; • Tipo de pavimento das vias. • Natureza da pessoa ou atividade (domiciliar, industrial, comercial, público, entre outros).	• Em função do metro quadrado ou fração da propriedade. • Em função da produção de lixo do imóvel. Há a diferenciação do custo do serviço conforme o bairro onde se localiza o imóvel e a utilização a que este se destina – e que considera • o custo total anual do serviço de coleta do lixo domiciliar e • o número de inscrições imobiliárias por destinação e por grupo de bairros que apresentem as mesmas características em termos de custos operacionais e de produção de lixo por unidade imobiliária. • Em função da geração potencial de lixo produzida em cada bairro da cidade, de acordo com sua população e localização. Por esses critérios, paga mais quem está em uma região que gera mais lixo, sem prejuízo das isenções
Observações	• O Poder Público não questiona as responsabilidades dos usuários no custeio do sistema, apenas fixa o preço público a ser pago por estes. • A cobrança é feita pelo próprio concessionário que recebeu, por meio de Decreto Municipal, a competência para cobrar o valor relativo ao serviço de coleta.	• A cobrança de taxas em razão dos serviços públicos de coleta, remoção e tratamento ou destinação de lixo ou resíduos provenientes de imóveis foi declarada constitucional pelo Supremo Tribunal Federal em diversas oportunidades. • Destaca-se que a taxa deve ter base de cálculo própria, porém pode contemplar em sua composição elementos também utilizados como base de impostos, ou seja, não pode ter base idêntica a outro imposto. • A cobrança pode ser feita na mesma guia de outro tributo, por exemplo, na mesma guia de recolhimento do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU).

Fonte: A partir de informações do SELURP/ABPL/PWC (2011).

Portanto, baseado na legislação vigente e nos precedentes jurídicos referentes aos questionamentos quanto à legalidade e constitucionalidade da cobrança foram observadas alguns aspectos que devem ser ponderados na escolha das formas de cobrança pelos serviços, elencados na **Figura 6-XV**.

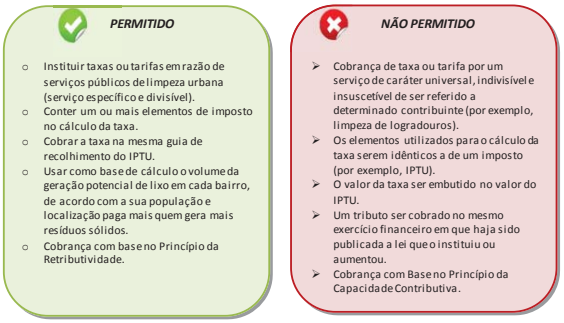


Figura 6-XVIII: Resumo dos aspectos que devem ser considerados na definição da forma de cobrança pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Destaca-se que a forma de cobrança que foi efetivada no município de Rio de Janeiro/RJ é dotada de segurança jurídica, considerando a legislação vigente no ano de 2013 e pode ser adotada no município de Palmas/TO. Entretanto, o Poder Público Municipal deverá realizar um Estudo para a definição dos coeficientes previstos no modelo (relacionados a uma forma de quantificação por bairros), bem como considerar a capacidade contributiva dos moradores.

Assim, a taxa seria devida anualmente e, calculada em função da produção de resíduos do imóvel, expressando-se em múltiplos de um valor de referência apurados de acordo com índices que refletirão a diferenciação do custo do serviço conforme o bairro em que se localiza o imóvel e a utilização a que este se destina. Para isto, levaria em consideração:

- O custo total anual do serviço de coleta dos resíduos domiciliares;
- O número de inscrições imobiliárias por destinação e por grupos de bairros que apresentem as mesmas características em termos de custos operacionais e de produção de resíduos por unidade imobiliária.

O valor da taxa a ser cobrada a cada imóvel é obtido pela aplicação da seguinte equação:

$$Taxa = VR x CGB x CUI$$

Onde:

$VR = valor de referência$

$CGB = coeficiente por grupo de bairros$

$CUI = coeficiente por utilização do imóvel$

As variáveis definidas nesta equação deverão ser estabelecidas a partir de um estudo específico. Além disso, deverão ser consideradas isenções a usuários carentes, através de comprovação pré-estabelecida.

6.4 Aspectos Ambientais, Sociais e Culturais

Os próximos capítulos apresentam, sistematicamente, os aspectos socioambientais e culturais abordando, respectivamente, a identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, a identificação dos passivos ambientais e áreas contaminadas, bem como a proposição de medidas saneadoras; as orientações para organização de cooperativas/associações de catadores ou pessoas de baixa renda e as diretrizes para a educação ambiental.

6.4.1 Identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos

Para a identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos e de resíduos sólidos não recuperáveis devem ser considerada as seguintes estratégias:

- Seleção preliminar das áreas disponíveis no município;
- Estabelecimento de conjunto de critérios de seleção;
- Definição de prioridades para o atendimento aos critérios estabelecidos;
- Análise crítica de cada uma das áreas levantadas frente aos critérios estabelecidos e priorizados, selecionando-se aquela que atenda à maior parte das características favoráveis através de seus atributos naturais e seja dotada da menor quantidade de restrições possíveis.

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Com a adoção dessas estratégias, minimiza-se a quantidade de medidas corretivas a serem implementadas para adequar a área às exigências da legislação ambiental vigente, reduzindo-se os gastos com o investimento inicial.

Assim, os próximos subcapítulos apresentam os principais procedimentos a serem adotados para a seleção preliminar de áreas disponíveis e o conjunto de critérios de seleção aplicáveis para identificação de áreas favoráveis e por fim, é apresentado um mapeamento preliminar das áreas restritivas para a implantação de local para disposição final de rejeitos, com base em aspectos ambientais e físicos.

6.4.1.1 Seleção preliminar de áreas disponíveis

Para a seleção preliminar das áreas disponíveis, deve-se ter prioritariamente, as seguintes informações:

- Cálculo preliminar da área total necessária para o aterro sanitário;
- Delimitação das zonas rurais, urbanas e industriais e unidades de conservação;
- Levantamento das zonas que não apresentam restrições de zoneamento e uso do solo e que tenham dimensões compatíveis com o cálculo preliminar, priorizando as áreas pertencentes ao município;
- Priorização dos terrenos levantados;
- Áreas já impactadas.

6.4.1.2 Critérios de seleção aplicáveis para identificação de áreas favoráveis

A partir da indicação de áreas disponíveis apresentadas pelo município de Palmas/TO, deve-se adotar critérios que indicarão a melhor área para instalação, considerando os itens apresentados nos Quadro 6-V**, Quadro 6-VI e** Quadro 6-VII.

Quadro 6-V: Critérios Técnicos e Legais para identificação de áreas favoráveis

Item	Descrição
Uso do Solo	As áreas devem estar fora dos limites das áreas de preservação ambiental e em uma zona em que o uso do solo seja compatível com as atividades de um aterro sanitário
Distância dos Corpos Hídricos	As áreas não devem estar a menos de 200 metros dos corpos d'águas i
Distância dos Núcleos Populacionais	Deve ser avaliada a distância do limite da área útil do aterro a núcleos populacionais, recomendando-se que esta distância seja superior a 500 m
Restrição para áreas sujeitas a inundações	o aterro não deve ser executado em áreas sujeitas a inundações, em períodos de recorrência de 100 anos;
Distância de Aeroportos	As áreas não devem ser próximas a aeroportos ou aeródromos.
Profundidade do Lençol Freático	A distância mínima recomendada para aterros sanitários com fundo impermeabilizado com geomembrana não poderá ser menor que 1,5 metros de solo insaturado entre o lençol freático e a membrana.
Vida útil Mínima	É recomendável que as áreas permitam que o novo aterro sanitário tenha no mínimo 20 anos de vida útil.
Ventos Predominantes	A direção dos ventos não deve propiciar o transporte de poeiras ou odores aos núcleos habitacionais.
Impermeabilidade Natural do Solo	Recomenda-se que o solo da área selecionada tenha uma boa impermeabilidade natural a fim de reduzir a possibilidade de contaminação do aquífero. Preferencialmente o solo da área selecionada deve ser argiloso.
Topografia favorável à Drenagem	A vala de drenagem de águas pluviais deve ser pequena a fim de evitar a entrada de uma grande quantidade de água de chuva no aterro.
Facilidade de Acesso para Veículos Pesados	O acesso à área não deve ter curvas pronunciadas e deve contat com pavimentação de boa qualidade a fim de minimizar o desgaste dos veículos, bem como facilitar o seu livre acesso ainda que em períodos chuvosos
Disponibilidade de Material para Cobertura	A área deve, de preferência, contar com a disponibilidade de material para a cobertura, a fim de assegurar o baixo custo de cobertura dos resíduos.

Fonte: NBR 13.896/1997

Quadro 6-VI: Critérios Econômicos e Financeiros para identificação de áreas favoráveis

Item	Descrição
Proximidade Geométrica do Centro de Coleta	É recomendável que a distância percorrida pelos veículos coletores (ida e volta) seja a menor possível a fim de reduzir o desgaste do equipamento e o custo do transporte de resíduos
Custo de Aquisição de área	Se a área não for de propriedade municipal, a mesma deverá estar locada de preferência em área rural, de forma que o custo de aquisição seja o menor possível.
Custo de Construção e Infraestrutura	É importante que a área selecionada disponha de infraestrutura completa a fim de reduzir os gastos com abastecimento de água, coleta e tratamento de efluentes, drenagem de águaspluviais, energia elétrica e comunicação.
Custo de Manutenção do Sistema de Drenagem	A área selecionada deve ter um declive suave a fim de evitar a erosão do solo e reduzir os gastos de limpeza e manutenção dos componentes do sistema de drenagem.

Quadro 6-VII: Critérios Políticos e Sociais para identificação de áreas favoráveis

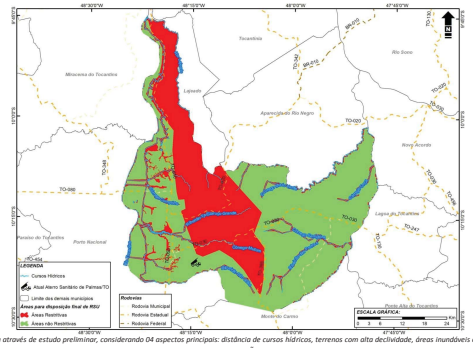
Item	Descrição
Acesso à Área por Trajetos com Baixa densidade Populacional	O trânsito dos veículos constitui um transtorno para os habitantes das vias em que os veículos circulam. Desta forma, é recomendável que o acesso à área do aterro sanitário se dê por meio de locais de baixa densidade populacional.
Aceitação da Comunidade Local	É recomendável que não tenha ocorrido problemas entre a Prefeitura e a comunidade do local selecionado, organizações não governamentais ou meios de comunicação, pois qualquer indisposição com o Poder Público poderá gerar reações negativas à instalação do aterro.

6.4.1.3 Mapeamento preliminar das áreas restritivas para a implantação de local para disposição final de rejeitos

Buscando identificas as principais áreas de restrição para á implantação de local para disposição final de rejeitos e resíduos sólidos não recuperáveis, realizou-se um estudo preliminar, com base em dados cartográficos disponibilizados pela SEPLAN (2013), Agência Nacional de Água (2010) e Ministério do Meio Ambiente (2010). Considerou-se neste mapeamento 4 aspectos restritivos, analisados na área de abrangência do território municipal de Palmas/TO :

- Distância de 200 metros de cursos d´água (escala 1:1.000.000);
- Terrenos com alta declividade
- Áreas inundáveis ou alagadas
- Áreas de Unidade de Conservação sob tutela estadual e municipal;

Com a finalidade de integrar os aspectos supramencionados de forma a especializar as áreas não aptas à implantação de aterros sanitários, os critérios selecionados foram inseridos em ambiente SIG (Sistema de Informações Geográficas), onde por meio da ferramenta de análise espacial *Overlay* do *software* ArcGis 9.2® efetuou-se o cruzamento dos fatores de relevância ao mapeamento proposto, que resultou na **Figura 6-XIX**.



Fonte: Imagem obtida através de estudo preliminar, considerando 04 aspectos principais: distância de cursos hídricos, terrenos com alta declividade, áreas inundáveis e áreas de unidades de conservação.

Figura 6-XIX: Mapeamento preliminar da identificação de áreas restritivas para implantação de local de disposição final de rejeitos

A grande faixa restritiva identificada na **Figura 6-XIX** corresponde a Área de Proteção Ambiental Serra do Lajeado, que consiste em uma Unidade de Conservação. Além disso foi identificado os principais cursos hídricos inseridos no município (escala 1:1.000.000) e considerado como restritivo as faixas de 200 m, a partir de cada margem. Destaca-se que o estudo realizado foi preliminar e, portanto, para identificação de área favorável para elaboração de Projeto Executivo, deve-se considerar diversos aspectos e critérios físicos, culturais, ambientais, legais, técnicos, políticos econômico e financeiros, conforme itens supracitados (item 6.4.1.1 e 6.4.1.2).

6.4.2 Identificação dos passivos ambientais e áreas contaminadas

Conforme identificado *no* Diagnóstico Situacional do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos existem inúmeros locais de disposição irregular de resíduos domiciliares e comerciais, resíduos da construção civil e demolição, eletroeletrônicos, pneus, resíduos de podas e volumosos.

Anteriormente ao início da operação do aterro sanitário em 2001 o município de Palmas possuía um aterro controlado, atualmente encerrado, mas que continua a ser considerada uma área de passivo ambiental. Foi também relatado da ocorrência de inundação, após a construção da barragem, de outra localidade onde existia um lixão.

Os locais de disposição irregular de resíduos apresentam um elevado potencial impactante ao ambiente local, contribuem com a obstrução das galerias pluviais, bem como trazem a probabilidade de veicular doenças a população em virtude da proliferação de vetores (**Figura 6-XX**).

Figura 6-XX: Locais de disposição irregular de resíduos diagnosticadas em Palmas/TO

A Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos (SEISP) desenvolveu em 2011 um programa de gerenciamento de resíduos sólidos, onde foram implantados 06 Ecopontos, com a finalidade de receber de pequenos geradores os resíduos provenientes de podas, resíduos volumosos, de construção civil e demolição. Porém, tal programa não obteve êxito e tais locais se tornaram locais de disposição irregular de resíduos sólidos.

Outra área de passivo ambiental refere-se ao antigo aterro controlado, encerrado em 2001. Conforme visita ao local observou-se que a área apresenta-se inteiramente coberta com vegetação e verificou-se a presença de drenos de gases, porém, não existem placas informando sobre o perigo do local, bem como não existem cercas e controle no acesso de pessoas e animais (**Figura 6-XXI**).

Figura 6-XXI: Área de passivo ambiental não recuperada, onde era operado o antigo aterro controlado do município, encerrado em 2001

Além disso, a destinação final dos Resíduos de Construção Civil e Demolições (RCD) atualmente é realizada em uma área do município onde existia uma voçoroca, isto é, os entulhos passaram a ser utilizados para o aterramento e estabilização do local. Segundo informações da Associação Tocantinense de Transportadoras de Entulhos, Recicláveis e Afins (ASTTER) no local é realizado, também, a triagem de alguns resíduos recicláveis (com destaque aos materiais ferrosos) por cerca de 7 pessoas autorizadas.

Tal área pode ser considerada uma área de passivo, pois não são realizados procedimentos mínimos de operação, conforme aponta a NBR 15.113/2004, que apresenta diretrizes para projeto, implantação e operação de aterros de resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes.

6.4.2.1 Medidas Saneadoras

Para a recuperação das áreas de passivo ambiental diagnosticadas no município de Palmas/TO, primeiramente, deverão ser consideradas as ações elencadas no

Quadro 6-VIII.

Quadro 6-VIII:Ações que deverão ser executadas buscando a recuperação das áreas degradadas

Objeto	Principais Ações
Monitorar e combater locais de disposição irregular de resíduos sólidos	• Promover a recuperação/correção dos locais de disposição irregular mapeados no Diagnóstico Situacional; • Notificar, autuar e multar os proprietários de terrenos com acúmulos de resíduos sólidos;
Recuperar, monitorar e valorizar atual área de disposição final de Resíduos da Construção Civil e Demolições (RCD)	• Encerrar as atividades de disposição final de resíduos sólidos no local; • Elaborar Plano de Recuperação de Área Degradada por Disposição Inadequada de Resíduos Sólidos (PRAD-RS) • Proceder as reularizações ambientais necessárias • Executar 100% das ações previstas no PRAD-RS;

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Objeto	Principais Ações
	• Monitorar a área de disposição final
Recuperar, monitorar e valorizar antiga área de disposição final de resíduos sólidos em aterro controlado, encerrada em 2001	• Encerrar as atividades de disposição final de resíduos sólidos na área; • Elaborar Plano de Recuperação de Área Degradada por Disposição Inadequada de Resíduos Sólidos (PRAD-RS) • Proceder as reularizações ambientais necessárias • Executar 100% das ações previstas no PRAD-RS; • Monitorar a área de disposição final

Diante do exposto, o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas por Disposição Final de Resíduos Sólidos (PRAD-RS) deverá prever as medidas saneadoras, promovendo condições higiênicas ou salutares do local impactado, ou seja, promover a recuperação das áreas de disposição inadequada de resíduos sólidos diagnosticadas no município de Palmas/TO. Dentre as principais medidas saneadoras, destacam-se:

- Isolamento visual e quebra-vento;
- Drenagem de águas pluviais;
- Implantação de no mínimo 03 poços de monitoramento no entorno das áreas do antigo aterro controlado, sendo 01 (um) a montante 02 (dois) a jusante, conforme o sentido do escoamento superficial;
- Coleta e tratamento dos efluentes gasosos originários da decomposição da matéria orgânica que compõe a massa de resíduo.

6.4.3 Organização de cooperativas/associações de catadores ou pessoas de baixa renda

A organização dos catadores e pessoas de baixa renda em cooperativas e/ou associações é uma excelente maneira de se garantir uma forma socialmente justa de renda a estas pessoas, além de contribuir para que o processo de manejo de resíduos seja menos oneroso para a gestão pública.

O incentivo às cooperativas gera prioridade e facilidade na contratação, visto que o artigo 40 do Decreto Federal nº 7.404/2010, determina que o sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos priorizará a participação de cooperativas constituídas por pessoas físicas de baixa renda. Ainda, estabelece que as políticas públicas voltadas aos catadores deverão observar a possibilidade de dispensa de licitação para contratação de cooperativas, o estímulo à capacitação e o fortalecimento institucional de cooperativas.

Outro aspecto importante do Decreto Federal supracitado, é que a União e os órgãos ou entidades a ela vinculados darão prioridade de recursos aos municípios que implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda.

Assim, o Poder Público Municipal deverá realizar o cadastramento dos grupos interessados no gerenciamento dos resíduos sólidos através da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços públicos (SEISP) Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social (SEDES) e da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano (SEMDU), fomentando a articulação entre as pessoas de baixa renda para a criação de novas cooperativas e associações ou ingresso na associação e cooperativa já existente, ou ainda realizar parcerias com as empresas de comércio de materiais recicláveis e de reciclagem.

O Poder Público Municipal deve realizar a capacitação continuada dos membros das cooperativas e associações de modo a garantir a eficiência e eficácia dos serviços prestados pelas mesmas. Ainda, deve-se proporcionar a articulação em rede destas organizações com as de outros municípios, propiciando o fortalecimento, o alcance negócios mais vantajosos e a troca de experiência.

6.4.4 Educação Ambiental

Segundo Art. 1º da Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a educação ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental, entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Já em seu Art. 2º, o mesmo dispositivo legal, considera a educação ambiental como um componente essencial e permanente na educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal. Portanto, são estabelecidos metas e métodos claros de atuação em educação ambiental que se apresentam em duas vertentes de aplicação, sendo elas:

- No ensino formal (unidades escolares, universidades e unidades de ensino especial, profissional e de jovens e adultos);
- No ensino não-formal (atividades e ações voltadas à coletividade através de meios de comunicação de massa, programas, oficinas, etc.).

Por outro lado, a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que traz a educação ambiental como um dos seus instrumentos, (Lei Federal nº 12.305/2010) estabelece como um de seus objetivos o incentivo a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Neste sentido, cita-se o princípio dos 3 R's, que estabelece 3 atitudes práticas básicas para o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos:

- Redução: é necessária a revisão de valores e de consumo a fim de se evitar produzir resíduos em excesso;
- Reutilização: é necessária a valoração e utilização de bens de consumo duráveis e retornáveis que permaneçam no sistema por mais tempo;
- Reciclagem: último recurso a ser adotado com os materiais que não mais possuem qualidade e/ou capacidade de utilização.

Analisando o princípio dos 3 R's, observa-se que a redução e reutilização de resíduos são ações que devem anteceder a reciclagem e dependem, principalmente, do indivíduo. Assim, a implementação dessas ações está ligada diretamente com educação ambiental.

A reciclagem, ao contrário das ações de minimização e reutilização, não depende somente dos indivíduos envolvidos no processo, porém, mesmo assim a participação consciente da população na correta segregação dos resíduos e consequentemente na melhor qualidade dos recicláveis, é objeto de atuação da educação ambiental, demonstrando que ela desempenha um papel de destaque na implementação e eficiência das etapas dos 3 R's.

O Poder Público, nos termos dos Arts. 205 e 225 da Constituição Federal, deve definir políticas públicas que incorporem a dimensão ambiental, além de promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e o engajamento da sociedade na conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente.

Portanto, a Prefeitura Municipal de Palmas/TO deve promover a educação ambiental no município, buscando a mudança de comportamentos e envolvimento crítico e ativo dos indivíduos (comunidade palmense) com o contexto da gestão integrada de resíduos sólidos.

Conforme verificado no Diagnóstico Situacional do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Palmas/TO, não existe legislação municipal específica visando à promoção da educação ambiental relativa ao gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU). A instituição de uma legislação específica para a promoção da educação ambiental visa potencializar os benefícios que podem ser atingidos através da educação ambiental, com maior controle social.

Diante do exposto, os próximos tópicos apresentam as principais diretrizes para a educação ambiental (no ensino formal e não-formal), que visa promover o controle social e a gestão integrada de resíduos sólidos, bem como potencializar a promoção da mudança de valores, relacionada ao fortalecimento da cooperação, emancipação humana, autogestão e participação social no município de Palmas/TO.

6.4.4.1 Diretrizes para o ensino formal

- Capacitação dos funcionários das escolas (merendeiras, faxineiras, setor administrativo) com o objetivo de garantir a atuação prática desses com relação aos resíduos produzidos na unidade escolar e padronizar as relações entre os mesmos com os professores e alunos para as práticas pedagógicas necessárias de serem desenvolvidas no ambiente da unidade escolar (RUFFINO, 2001);
- Capacitação do corpo pedagógico (professores, coordenação e direção) com o objetivo de proporcionar a formação, reflexão e aplicação de novas propostas pedagógicas integradas voltadas a realidade local do município com relação aos RSU;
- Envolver a Secretaria Municipal de Educação (SEMED) e os corpos docente e discente, além dos pais de alunos, dispondo de um importante espaço comunitário para o debate e o consequente desenvolvimento de um pilar estrutural para as futuras ações do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Palmas/TO, considerando que as escolas são fundamentais no processo de educação ambiental;
- Promoção, através da SEMED, de projetos pedagógicos em conjunto com as escolas, de acordo com a realidade de cada uma delas, buscando envolver também a comunidade. Como exemplo de atividades cita-se:
- Oficina de papel reciclado;
- Construção de esculturas e brinquedos com material reciclado;
- Aproveitamento dos resíduos orgânicos das sobras de merenda para produção de composto (em pequena escala);
- Visita dos alunos e pais ao Aterro Sanitário Municipal e à Unidade de Triagem de Resíduos (UTR), quando implantada.

6.4.4.2 Diretrizes para o ensino não-formal

- Envolver todas as Secretarias Municipais e, também, dos setores representativos da comunidade (igrejas, ONGs, conselhos, entidades filantrópicas, entre outros) em programas de educação ambiental, visando potencializar a promoção à educação ambiental;
- Formar multiplicadores dos programas de educação ambiental, através de cursos para as pessoas cadastradas na Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano (SEMDU), na Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços públicos (SEISP) e na Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social (SEDES) para que as mesmas auxiliem na dissipação do conhecimento acerca das corretas práticas ambientais a serem adotadas em relação ao manejo dos resíduos sólidos;
- Utilizar da frente inter-secretarias, indicada anteriormente. para elaborar oficinas de capacitação, objetivando a capacitação de voluntários multiplicadores para o programa da coleta seletiva;
- Criar eventos de mobilização, a partir das oficinas de capacitação, nos quais os voluntários multiplicadores percorreriam as quadras promovendo a divulgação dos programas (como exemplo, cita-se o programa de coleta seletiva, onde os voluntários percorreriam os bairros instruindo a população quanto à correta segregação dos resíduos);
- Providenciar a confecção de peças de divulgação, contratação de publicidade móvel para divulgação dessas oficinas e dos programas através da Secretaria Municipal de Comunicação da Prefeitura Municipal;
- Registrar, através de filmagens das principais atividades relacionadas à educação ambiental no ensino formal e não-formal, para posterior divulgação nos meios de imprensa local;
- Criação de materiais orientativos a serem distribuídos à população em eventos de educação ambiental.
- Criação do Museu do Lixo (estrutura a ser utilizada nas ações de educação e sensibilização ambiental).

Iniciativas de educação ambiental, reforçadas com mecanismos de comunicação e sensibilização socioambiental, devem ser continuadas e transformadoras.

6.5 Aspectos Operacionais e Especificações Mínimas para o Sistema de Limpeza Urbana e de Manejo de Resíduos Sólidos

Este subcapítulo objetiva a definição dos procedimentos operacionais e as especificações mínimas para gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos a serem adotados no município de Palmas/TO, abordando os itens apresentados na **Figura 6-XXII**.

Figura 6-XXII: Itens abordados referentes aos procedimentos operacionais e especificações mínimas para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

6.5.1 Projetos Básicos e Executivos

Os projetos de engenharia são instrumentos fundamentais para que as melhorias propostas para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Palmas/TO sejam executadas em conformidade com o planejamento e com as necessidades e anseios da sociedade, propiciando a qualidade técnica necessária. A Lei Federal nº 8.666 /1993 traz as definições de Projeto Básico e Projeto Executivo, conforme **Quadro 6-IX**, que apresenta, também, a definição de Brasil (1997) para este último.

Quadro 6-IX: Definições de Projeto Básico e de Projeto Executivo

Projeto Básico	Projeto Executivo
Conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar a obra ou serviço, ou complexo de obras ou serviços objeto da licitação, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegurem a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento, e que possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução, devendo conter os seguintes elementos: • **desenvolvimento da solução escolhida de forma a fornecer visão global da obra e identificar todos os seus elementos constitutivos com clareza;** • **soluções técnicas globais e localizadas, suficientemente detalhadas, de forma a minimizar a necessidade de reformulação ou de variantes durante as fases de elaboração do projeto executivo e de realização das obras e montagem;** • **identificação dos tipos de serviços a executar e de materiais e equipamentos a incorporar à obra, bem como suas especificações que assegurem os melhores resultados para o empreendimento, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;** • **informações que possibilitem o estudo e a dedução de métodos construtivos, instalações provisórias e condições organizacionais para a obra, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;** • **subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra, compreendendo a sua programação, a estratégia de suprimentos, as normas de fiscalização e outros dados necessários em cada caso;** • **orçamento detalhado do custo global da obra, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos propriamente avaliados.**	O conjunto dos elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, de acordo com as normas pertinentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT; Segundo BRASIL (1997), É o conjunto de informações técnicas necessárias e suficientes para a realização do empreendimento, contendo de forma clara, precisa e completa todas as indicações e detalhes construtivos para a perfeita instalação, montagem e execução dos serviços e obras objeto do contrato. O Projeto Executivo deverá apresentar todos os elementos necessários à realização do empreendimento, detalhando todas as interfaces dos sistemas e seus componentes. Além dos desenhos que representem todos os detalhes construtivos elaborados com base no Projeto Básico aprovado, o Projeto Executivo será constituído por um relatório técnico, contendo a revisão e complementação do memorial descritivo e do memorial de cálculo apresentados naquela etapa de desenvolvimento do projeto. O Projeto Executivo conterá ainda a revisão do orçamento detalhado da execução dos serviços e obras, elaborado na etapa anterior, fundamentada no detalhamento e nos eventuais ajustes realizados no Projeto Básico.".

Fonte: A partir da Lei Federal nº 8.666 /1933 e de BRASIL (1997).

Diante das definições expostas, insta observar que é de suma importância que para todas as recomendações de elaboração de projetos expostas neste Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos seja seguido o ritual de confecção do Projeto Básico e Executivo nos moldes expostos no **Quadro 6-IX**.

Para que esta recomendação se concretize, é necessário que, nos casos de contratação de empresas terceirizadas para elaboração de tais projetos, a gestão pública elabore Termos de Referência completos e claros, contemplando a exigência de todos os detalhamentos necessários para execução da obra, fabricação de equipamento e/ou montagem de infraestrutura. Tal documento deve integrar o processo licitatório e ser referenciado no contrato de forma que a municipalidade tenha meios legais de exigir o fiel cumprimento do contratado, de forma a atender integralmente sua demanda e evitar problemas futuros devido a falhas e/ou inconsistências nos projetos.

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Convém destacar que projetos básicos e executivos elaborados de maneira deficiente podem acarretar em prejuízos técnicos, econômicos, temporais e legais, decorrentes de atrasos na entrega do empreendimento, da baixa qualidade do produto gerado, dos custos adicionais para a viabilização do empreendimento, ou até mesmo da inviabilização de todo o processo de implantação. A fim de evitar tais ocorrências, além de atender ao exposto anteriormente, os projetos de engenharia precisam evidenciar os seguintes aspectos:

- Compatibilidade com o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos;
- Atendimento aos requisitos e normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT);
- Os custos e prazos de execução;
- Viabilidade técnica da solução proposta entre as alternativas estudadas;
- Atendimento à legislação ambiental;
- Existência de riscos ou condicionantes que possam afetar a execução, o prazo de execução, os custos e funcionalidade do empreendimento;
- Planejamento da execução do empreendimento com vistas ao dimensionamento dos prazos de licitação, fornecimento de equipamentos, sobretudo quando se tratar de especiais ou sob encomenda, execução do projeto executivo e início do desembolso do recurso;
- Compatibilidade do projeto com o edital de licitação;
- Necessidade de informações complementares;

Recomenda-se ainda que todo Projeto Executivo de estruturas, sistemas e equipamentos deve ser acompanhado de Projeto Operacional, ou seja, volume que descreva a forma de operação que fora considerada no projeto, contendo todo o detalhamento do funcionamento do item projetado, incluindo ações de manutenções preventivas periódicas.

Seguindo estas recomendações, as legislações e normas técnicas aplicáveis, o município terá a concretização da implantação e a eficiência das estruturas projetadas asseguradas.

6.5.2 Coleta Convencional ou Regular

A coleta convencional ou regular consiste na coleta dos resíduos sólidos gerados em residências, estabelecimento comerciais, industriais, públicos e de prestação de serviços, cujos volumes não ultrapassam 200 litros por dia ou 100 kg e que possuam características de resíduos domiciliares, conforme Classe II da NBR 10.004/2004. Deste modo, nos subcapítulos seguintes, são abordados procedimentos operacionais e especificações mínimas para o acondicionamento dos resíduos e regularidade, frequência, horários, guarnições, veículos, setores e itinerários da coleta.

6.5.2.1 Acondicionamento

Acondicionar os resíduos sólidos domésticos, conforme Monteiro *et al.* (2001), significa prepará-los para a coleta de forma sanitariamente adequada e compatível com o tipo e a quantidade de resíduos. O adequado acondicionamento destes resíduos propicia uma maior eficiência no procedimento de coleta e transporte com o aumento da produtividade dos coletores, minimiza os riscos de acidentes, de proliferação de vetores e dos impactos visuais e olfativos.

Compete ao gerador o acondicionamento adequado dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço (RDO), sendo a fiscalização, regulação e educação ambiental atribuições da administração pública. Portanto, os geradores devem respeitar os procedimentos e especificações mínimas abordados neste item.

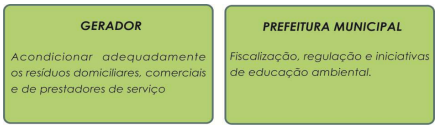


Figura 6-XXIII: Responsabilidades do gerador e da administração municipal quanto o acondicionamento dos Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e de Prestadores de Serviços (RDO)

Deste modo, os recipientes utilizados no acondicionamento devem obedecer a requisitos mínimos de funcionalidade e de higiene, devendo ter um aspecto que não o torne repulsivo ou desagradável, podendo ser utilizados recipientes reutilizáveis e/ou descartáveis.

Os recipientes reutilizáveis (bombonas, tambores, contêineres, etc.) devem possuir um formato que facilite seu esvaziamento (sem aderência nas paredes internas e nos cantos) ser confeccionado em material resistente (plástico ou metal) e que evite vazamentos, ter alças laterais e tampas, além de capacidade máxima de 100 L, a fim de não dificultar a coleta. Destaca-se que, caso a coleta seja mecanizada, a capacidade volumétrica desses recipientes pode variar entre 120 a 360 L.

Os resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço devem ser acondicionados em sacos plásticos com capacidade volumétrica máxima de 100 L ou 40 kg, respeitando os padrões estabelecidos nas NBR 9190/1993 e 9191/2002, e dispostos em lixeiras ou abrigo de resíduos.

Nos locais que ocorre grande concentração de pessoas, ou seja, onde ocorre grande geração de resíduos, tais como condomínios, edifícios, centros comerciais, estabelecimentos comerciais, supermercados, indústrias, shoppings e outros, poderão ser adotados contêineres de maior capacidade, superior a 100 litros, com rodízios e que deverão ser basculantes, de modo a facilitar a coleta, desde que se conte com veículo coletor que possua dispositivo para basculá-los mecanicamente.

Nas vias públicas e áreas com grande circulação de pessoas (região de comércio, próximos a órgãos públicos, praças, parques, etc.) deverão ser disponibilizados coletores padronizados confeccionados em plásticos ou metálicos dispostos a cada 50 metros, com identificação clara da categoria de resíduo que poderá ser armazenado. Estes devem respeitar as tipologias sugeridas em instrumento de planejamento e/ou legislação municipal. Neste sentido cita-se a Lei nº 1.165/2002, alterada pela Lei nº 1.891/2012 que institui a Coleta Seletiva de Lixo no Município de Palmas/TO, que define a forma de segregação dos resíduos para o em 02 tipologias: Recicláveis e não-recicláveis.

Assim, a **Figura 6-XXIV** apresenta, de maneira sintética as formas de acondicionamento recomendadas para o município de Palmas/TO.

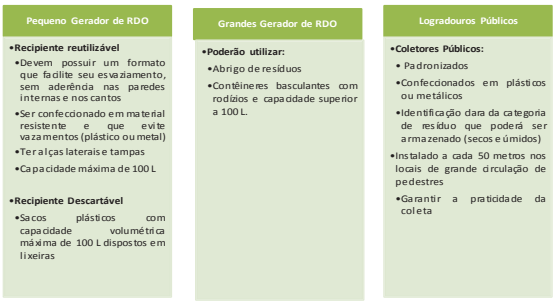


Figura 6-XXIV: Formas de acondicionamentos indicados para o município de Palmas/TO

Com relação aos coletores públicos, estes devem possibilitar a separação dos resíduos em secos (recicláveis) e úmidos (matéria orgânica e rejeitos), apresentar identificação clara de quais tipos de resíduos podem ser acondicionados e seguirem uma padronização que facilite a coleta (preferencialmente com capacidade de 50 litros). Alguns exemplos de coletores públicos são apresentados na **Figura 6-XXV**.

Figura 6-XXV: Exemplos de coletores utilizados na coleta seletiva

Outra medida de grande importância, que deve ser adotada pela Administração Pública, é a implantação de placas ou adesivos indicativos, objetivando a correta sinalização dos dispositivos de acondicionamento temporário (lixeiras) para que não haja equívocos no momento do descarte pelos habitantes. A **Figura 6-XXVI** ilustra uma recomendação do que deve conter nestas placas ou adesivos.

Figura 6-XXVI: Recomendação do que deve conter na identificação dos coletores seletivos públicos

Buscando a concretização da proposta, a Administração Pública e o prestador do serviço deverão realizar campanhas de sensibilização e educação ambiental para que os geradores adotem formas adequadas de acondicionamento e, ainda, para que os resíduos sejam acondicionados externamente apenas no horário próximo a coleta.

6.5.2.2 Regularidade, frequência e horário da coleta

A coleta convencional de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço deve ter a regularidade como um princípio, uma vez que, a eficiência da mesma está vinculada a este fator. Com a regularidade estabelecida, os cidadãos do município de Palmas/TO irão se habituar a dispor os resíduos somente nos dias e horários em que os veículos coletores irão passar, para tanto a população deve ser informada e orientada antecipadamente.

Deste modo, estabelece-se como frequência de duas a três vezes na semana para os imóveis localizados na sede municipal e sedes distritais (distrito de Taquaruçu e Buritirana) e quinzenalmente na área rural, incluindo os assentamentos. Observa-se que a coleta na área rural deverá ser feita, preferencialmente, em Locais ou Pontos de Entrega Voluntária (LEVs ou PEVs) e, caso for comprovada a inviabilidade econômico-financeira da coleta quinzenal na área rural, a frequência poderá ser alterada, desde que sejam adotadas condições salutares de armazenamento dos resíduos.

No que tange aos horários da coleta convencional, recomenda-se que nas primeiras horas da manhã ou no período noturno seja efetuada a coleta na região central para evitar transtornos, principalmente, àqueles relacionados com o tráfego. Já nos bairros estritamente residenciais, a coleta deve ser realizada preferencialmente durante o dia, pois é mais econômica e permite a melhor fiscalização do serviço.

Caso opte-se pela coleta noturna, deverão ser consideradas algumas ações para evitar a perturbação da população pelos ruídos. Desta maneira, os funcionários deverão ser instruídos a não alterar a voz durante a coleta, o motor não deve ser levado à alta rotação para apressar o ciclo de compactação, devendo existir um dispositivo automático de aceleração, sempre operante. Deve-se, também, dar prioridade à aquisição de veículos modernos e silenciosos, assim reduzindo reclamações.

Desta maneira, foram definidas as frequências e os períodos para a coleta convencional dos resíduos sólidos a partir dos tipos de área, conforme apresentado na **Quadro 6-X**.

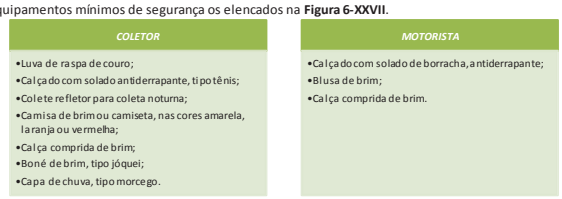
Quadro 6-X: Recomendação da frequência e períodos de coleta convencional por tipo de área

Tipo da Área	Frequência	Período	Observações
Sede municipal - residencial	Duas ou três vezes por semana	Diurno	Com frequência alternada (2 a 3 vezes na semana), reduzem-se os custos da coleta convencional
Sede municipal – predominantemente comercial	Diária	Diurno (entre 5:30 e 7:30h) Noturno	Observar as ações para evitar pertubações por ruídos
Feiras, festa, eventos musicais, exposições agropecuárias, etc.	Conforme demanda	Imediatamente após a realização do evento	Programar a coleta com atencedência, a partir da agenda de realização dos eventos
Sedes distritais	Duas ou três vezes por semana	Diurno	Dar prioridade à coleta nas segundas-feiras, quando há o maior acúmulo de resíduos, devido à geração do fim de semana.
Assentamentos	Quinzenal	Diurno	Viabilizar LEVs ou PEVs nos acessos aos assentamentos. Se for comprovada a inviabilidade econômico-financeira da coleta na área rural, a frequência poderá ser alterada, desde que sejam adotados mecanismos salutares de armazenamento dos resíduos.

6.5.2.3 Guarnições de coleta

Guarnição de coleta pode ser definida como a equipe de um veículo coletor, geralmente constituída pelo motorista e coletores de resíduos. O número de funcionários por veículo coletor varia de dois a cinco na maioria dos municípios brasileiros. Para a definição da quantidade de trabalhadores por veículo deve-se considerar a peculiaridade de cada município, sendo definido para Palmas/TO o mínimo de quatro funcionários (um motorista e três coletores) por veículo coletor e por turno de coleta.

Os coletores e motoristas devem ter sua higiene e segurança assegurados pelo uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) e por vacinas. Neste sentido, a NBR 12.980/1993 estabelece como equipamentos mínimos de segurança os elencados na **Figura 6-XXVII**.



Fonte: A partir de informações obtidas junto à ABNT (1993)

Figura 6-XXVII: Equipamentos mínimos de segurança para o coletor de RDO e para o motorista

No que concerne às vacinas indicadas aos coletores de resíduos, a Sociedade Brasileira de Imunizações (SBIM) recomenda as vacinas especialmente indicadas elencadas no **Quadro 6-XI**.

Quadro 6-XI: Vacinas especiamente indicadas para os coletores de resíduos, considerando os riscos ocupacionais da atividade

Vacinas Especialmente Indicadas	Esquemas
Tríplice viral (sarampo, caxumba e rubéola)	É considerado protegido o indivíduo que tenha recebido, em algum momento da vida, duas doses da vacina tríplice viral acima de 1 ano de idade, e com intervalo mínimo de um mês entre elas. Aplicar uma dose para indivíduos que receberam uma dose previamente; aplicar duas doses para os que ainda não receberam nenhuma dose da vacina ou com antecedentes vacinais desconhecidos. O intervalo mínimo de 30 dias entre as doses precisa ser respeitado.
Hepatites A, B ou A e B	Hepatite A: duas doses, no esquema 0-6 meses. Hepatite B: três doses, no esquema 0-1-6 meses. Hepatite A e B: três doses, no esquema 0-1-6 meses. A vacinação combinada contra as hepatites A e B é uma opção e pode substituir a vacinação isolada contra as hepatites A e B.
Tríplice bacteriana acelular do tipo adulto (dTpa)	Com esquema de vacinação básico completo: reforço com dT (dupla do tipo adulto), a cada dez anos. Com esquema de vacinação básico para tétano incompleto (menos de três doses): uma dose de dTpa (tríplice bacteriana acelular do tipo adulto) a qualquer momento e completar a vacinação básica com uma ou duas doses de dT (dupla bacteriana do tipo adulto) de forma a totalizar três doses de vacina contendo o componente tetânico. Em ambos os casos: na impossibilidade do uso da vacina dTpa, substituir a mesma pela vacina dT; e na impossibilidade da aplicação das outras doses com dT, substituir a mesma pela vacina dTpa completando três doses da vacina com o componente tetânico.

Influenza (gripe)	Dose única anual.
Febre amarela	Uma dose para residentes ou viajantes para áreas com recomendação da vacina (de acordo com classificação internacional e do MS). Reforços a cada dez anos, se essa condição se mantém.
Raiva	Para pré-exposição: três doses, a segunda sete dias depois da primeira e a terceira 14 a 21 dias depois da segunda.
Febre tifoide	Dose única da vacina polissacarídica capsular Vi, por via intramuscular ou subcutânea, para adultos e crianças a partir de 2 anos de idade.

Fonte: Adaptado de SBIM (2013).
Nota: Devem ser observadas as contraindicações e recomendações médicas.

Cabe ressaltar que a guarnição de coleta poderá ser reduzida caso seja adotado sistema mecanizado de coleta.

6.5.2.4 Veículos para a coleta de Resíduos Sólidos, Comerciais e de Prestadores de Serviço

Para a coleta convencional de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço existem diversos tipos de veículos coletores, porém predominam-se, basicamente, dois: veículo carrocerias sem compactador e veículo carrocerias com compactador (**Quadro 6-X**).

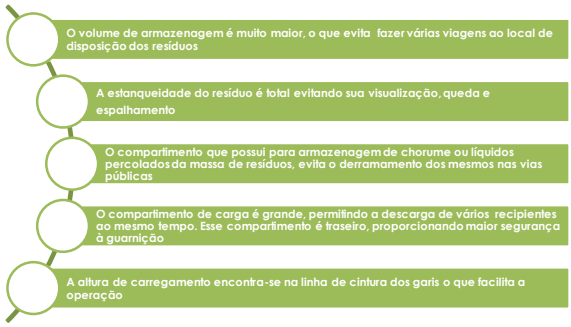
Quadro 6-XII: Tipos de carrocerias montadas sobre chassi de veículos.

CARROCERIAS SEM COMPACTADOR	CARROCERIAS COM COMPACTADOR
• Veículo com carroceria fechada, metálica, construído em forma de caixa retangular, com a parte superior abaulada, onde existem janelas providas de tampas corrediças pelas quais se efetua a carga dos resíduos, sem que eles sofram qualquer ação de compressão mecânica e cuja descarga se dá por basculamento da carroceria. • A altura da borda, aproximadamente 1,80 m, exige grande esforço físico por parte dos coletores para elevar os resíduos e bascular os recipientes.	• Veículo de carroceria fechada, contendo dispositivo mecânico ou hidráulico que possibilite a distribuição e compressão dos resíduos no interior da carroceria e sua posterior descarga. • Demanda um investimento maior frente aos outros tipos de veículos e não podem ser empregados em outras atividades • Possui várias vantagens operacionais (ver **Figura 6-XXVIII**

Fonte: A partir de informações levantadas junto à ABNT (1993).

A escolha do tipo de veículo a ser adotado dependerá, principalmente, da quantidade de resíduos que serão coletados, sendo aconselhado dimensionar conforme metodologia adotada no Manual de Saneamento da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA, 2007).

Apesar da manutenção ser mais complicada e o custo mais elevado de aquisição do caminhão compactador, este deve ser priorizado sempre que possível frente às vantagens oferecidas (**Figura 6-XXVIII**).



Fonte: Pfeiffer, & Carvalho (2009).
Figura 6-XXVIII – Vantagens dos veículos compactadores frente aos demais utilizados na coleta

Destaca-se que os veículos de coleta devem ter condições satisfatórias de uso, ou seja, não podem causar prejuízos à segurança e eficiência da coleta. Neste sentido, devem ser realizadas manutenções preventivas e periódicas nos veículos de coleta.

Uma meta importante prevista no PMGIRS de Palmas/TO é a garantia de disponibilidade de veículos coletores adequados para a coleta de RDO em condições e quantidade suficiente para atender a demanda. Assim, o prestador do serviço de coleta deve prever a verificação periódica das condições e demandas, bem como adquirir veículos novos, conforme necessidade avaliada.

Complementarmente ao exposto, A NBR 12.980/1993 estabelece como equipamentos de segurança para veículo coletor os seguintes itens:

- Jogo de cones para sinalização, bandeirolas e pisca-pisca acionado pela bateria do caminhão;
- Duas lanternas traseiras suplementares;
- Estribo traseiro de chapa xadrez, antiderrapante;
- Dispositivo traseiro para os coletores de resíduos sólidos se segurarem;
- Extintor de incêndio extra com capacidade de 10 kg;
- Botão que desligue o acionamento do equipamento de carga e descarga ao lado da tremonha de recebimento dos resíduos, em local de fácil acesso, nos dois lados;
- Buzina intermitente acionada quando engatada a marcha ré do veículo coletor;
- Lanterna pisca-pisca giratória para a coleta noturna em vias de grande circulação.

Desta maneira, os referidos equipamentos devem acompanhar todos os veículos designados para a coleta de resíduos sólidos.

6.5.3 Coleta Seletiva

A Coleta Seletiva é uma ação essencial para se atingir a meta de redução, reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos recicláveis e orgânicos, representando um fator estratégico para a consolidação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010). As operações de Coleta Seletiva visam à interceptação do ciclo tradicional de manejo dos resíduos sólidos urbanos, evitando que resíduos recicláveis venham a se integrar ao conjunto heterogêneo e desuniforme em que consiste a massa de resíduos, o que pode representar diversos ganhos para a sociedade, destacando entre eles:

- Manutenção das características originais dos materiais recicláveis, valorizando-os como produtos comercializáveis, o que em termos econômicos é essencial para a busca do equilíbrio financeiro frente aos custos operacionais de limpeza urbana;
- Racionalização e otimização dos equipamentos, sistemas e métodos de coleta e disposição final regulares;
- Contribuição para ampliação da vida útil dos aterros sanitários;
- Geração de emprego e renda;
- Preservação dos recursos naturais.

Com a diminuição dos resíduos dispostos em aterros sanitários ou em locais inadequados, o município reduz os possíveis impactos ambientais relacionados e também o custo operacional do sistema, garantindo ainda o aumento na vida útil de seu aterro sanitário, bem como a criação de um mercado da reciclagem com a geração de oportunidades de trabalho e renda.

Diante do exposto, destaca-se a Lei municipal nº 1.165, de 11 dezembro 2002, alterada pela Lei nº 1.891/2012, que institui a Coleta Seletiva de Lixo no Município de Palmas/TO e dá outras providências. Em seu Art. 1º cita que o Poder Executivo fica autorizado a promover o aproveitamento do lixo coletado na cidade e nos distritos, estabelecendo-se a Coleta Seletiva de Lixo conforme especificação:

- Lixo orgânico, para transformação em fertilizantes;
- Lixo reciclável para encaminhamentos às indústrias de reciclagem.

Já o Art. 3º especifica que a operacionalização da Coleta Seletiva será através de Pontos (ou Locais) de Entrega Voluntária de materiais recicláveis instalados em pontos da cidade, tais como:

- Shoppings;
- Escolas;
- Supermercados;
- Igrejas;
- Órgãos públicos;
- Universidades;
- Áreas reservadas;
- Parques;
- Postos de combustíveis;
- Orla do rio Tocantins;

A coleta seletiva em Locais ou Pontos de Entrega Voluntária (LEVs ou PEVs) consiste na implantação de recipientes (contêineres, *big bags*, lixeiras ou outra estrutura de acondicionamento) colocados em pontos fixos no município, onde o cidadão espontaneamente realiza o descarte dos recicláveis, e alguns resíduos perigosos (como pilhas e baterias, lâmpadas e óleo de cozinha).

Destaca-se que serão necessárias ações estruturais complementares como a construção de Unidade de Triagem de Resíduos (UTR) para comportar a capacidade de operação diante do aumento da quantidade e qualidade dos resíduos a serem triados, prensados, comercializados, além do estudo de viabilidade de instalação de uma Unidade de Compostagem (UC) ou outra unidade para tratamento de resíduos orgânicos, anexa à UTR, objetivando o beneficiamento de resíduos orgânicos.

Destaca-se que o método de coleta seletiva deverá ter sua viabilidade econômica financeira assegurada, ou seja, não pode implantar um sistema de coleta que o município não poderá arcar. Assim, recomenda-se que as ações de coleta seletiva envolvam a implantação de LEVs em áreas de grande circulação e adensamento populacional, de forma a maximizar as já praticadas e, posteriormente, deve-se elaborar um Projeto de Coleta Seletiva que avalie a viabilidade da coleta seletiva porta a porta e proponha ações adicionais às já praticadas como a implantação de Ecopontos em local estrategicamente determinado.

No que concerne à forma de separação dos resíduos, sugere-se a adoção do sistema de coleta binária, ou seja, em resíduos secos (reciclável) e resíduos úmidos (matéria orgânica e rejeito). Destaca-se que os resíduos úmidos deverão ser recolhidos através da coleta convencional já operante no município

O sistema de coleta seletiva deverá considerar e priorizar a inclusão de associações e cooperativas de catadores tanto para a coleta quanto para a triagem e beneficiamento dos materiais segregados indo ao encontro do preconizado na Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Deve a Prefeitura Municipal fomentar a organização de catadores e pessoas de baixa renda em associações e cooperativas, e a articulação entre estas, assim fortalecendo a classe. Além disso, deverão ser realizados cursos profissionalizantes e de atualização, bem como garantir e instruir a utilização de equipamentos de proteção individual.

Deste modo, são descritas nos subcapítulos a seguir, as ações estruturais, operacionais e logísticas, administrativas e institucionais, de orientação para a implantação e funcionamento da Coleta Seletiva no município de Palmas/TO.

6.5.3.1 Programa de Coleta Seletiva

Inicialmente, recomenda-se que o município de Palmas/TO elabore um Projeto de Coleta Seletiva, que deverá abordar todas as etapas de elaboração, implantação e operação do Programa de Coleta Seletiva do município. Tal projeto deve considerar as seguintes etapas:

- **Fase de Diagnóstico**: envolve pesquisas e estudos relativos ao perfil sociocultural da população, às características dos resíduos sólidos, ao conhecimento do mercado de materiais recicláveis local, à identificação de outros projetos de coleta seletiva em operação, à avaliação de tecnologias disponíveis para reciclagem dos materiais triados, à identificação de fontes de financiamento e à avaliação de impacto da implantação do Programa;
- **Fase de Planejamento:** envolve a definição do modelo ou modelos de coleta seletiva a serem adotados, a abrangência geográfica do programa, a análise da viabilidade econômico-financeira, a estratégia de educação, sensibilização da população, a análise de custos operacionais fixos variáveis, o dimensionamento da coleta (mão-de-obra, veículos e recipientes), a listagem de empresas e indústrias compradoras de materiais recicláveis encontradas em distâncias que tornem viável o custo do frete, o estabelecimento de parcerias e a avaliação de viabilidade quanto á formação de consórcio com municípios vizinhos;
- **Fase de Implantação:** envolve a periodicidade da coleta, instalação de equipamentos de apoio como, por exemplo, os recipientes, a preparação da infraestrutura de apoio logístico (unidade ou galpão de triagem, área de armazenamento, equipamentos para redução de volumes, entre outros), a capacitação do pessoal envolvido, inclusive com assistência social, e quando for o caso, a estratégia de divulgação e a definição de mídia empregada;
- **Fase de Operação e Monitoramento:** envolve a avaliação dos indicadores de desempenho, os investimentos constantes em informações/sensibilização e para estimular a participação da população, bem como acompanhamento do mercado de recicláveis para escoamento dos materiais coletados;
- **Fase da Análise de Benefícios:** envolve a contabilidade de receitas ambientais, de receitas econômicas e receitas sociais.

Portanto, recomenda-se a elaboração de um Projeto de Coleta Seletiva para o município de Palmas/TO, que deve considerar todas as fases supracitadas, prevendo o desenvolvimento e a sustentabilidade do Programa de Coleta Seletiva do município.

Complementarmente, o presente instrumento de gestão apresentará recomendações e procedimentos mínimos para operacionalização da Coleta Seletiva no município, podendo ser alterados conforme estudos específicos e definições futuramente apresentados no Projeto de Coleta Seletiva.

6.5.3.2 Modalidades de operação da Coleta Seletiva

Observa-se que três modalidades de Coleta Seletiva de resíduos sólidos têm sido utilizadas com maior ênfase nos diversos programas existentes no país:

- **Coleta Seletiva em Locais ou Pontos de Entrega Voluntária (LEVs ou PEVs):** o próprio gerador desloca-se até um PEV ou LEV, geralmente disponibilizado pela Prefeitura Municipal em locais de grande fluxo de pessoas (supermercados, postos de combustível, órgãos públicos, etc.), e deposita o material reciclável, previamente triado, em recipientes para resíduos diferenciados por tipologia de resíduo;
- **Coleta Seletiva Porta a Porta:** o material reciclável, previamente segregado, é acondicionado pelo próprio gerado para posteriormente serem coletados por veículos dimensionados para realizar tal tarefa, ainda, na porta da residência do munícipe, trazendo maior comodidade aos cidadãos. Esta modalidade de coleta pode ser executada pelo próprio Poder Público (através do prestador de serviço);
- **Coleta Seletiva por Associações e/ou Cooperativas de Catadores:** um grupo de trabalhadores autônomos organizados em cooperativas e/ou associações, em geral apoiado e/ou gerenciado por alguma organização de caráter social, com ou sem apoio logístico do Poder Público, recolhe o material reciclável disposto em local de acondicionamento, oriundo de domicílios, estabelecimentos comerciais, de serviços ou em indústrias, previamente segregados por tipo.

Diante do exposto, o **Quadro 6-XIII** apresenta os pontos positivos e negativos das modalidades de Coleta Seletiva supracitadas.

Quadro 6-XIII: Aspectos positivos e negativos das modalidades de coleta seletiva

Modalidade de Coleta Seletiva	Aspectos Positivos	Aspectos Negativos
Porta a Porta	• Dispensa o deslocamento do cidadão até um LEV ou PEV, o que influi positivamente quanto à participação na coleta seletiva • Permite mensurar a participação da população no programa pela facilidade de se identificar os domicílios e estabelecimentos participantes • Agiliza a descarga nas Unidades de Triagem de Resíduos	• Exige maior infraestrutura de coleta, consequentemente maiores custos de operação (aumento de frota de veículos e recursos humanos) • Tende a apresentar custos mais elevados de coleta e transporte comparado com outras modalidades • Atrai a presença de maior número de catadores informais na região onde está implantada (questão social)
Locais ou Pontos de Entrega Voluntária	• Maior facilidade e menor custo de coleta • Possibilita a redução de custos de coleta e transporte, com otimização de percursos e frequências especialmente, em	• Requer maior disponibilidade da população que deverá se deslocar até um LEV ou PEV • Suscetível a vandalismo (desde o depósito de lixo orgânico e animais mortos no interior do

Modalidade de Coleta Seletiva	Aspectos Positivos	Aspectos Negativos
	bairros com população esparsa • Em função do tipo de recipientes e estímulos educativo adotados, permite a separação e o descarte de recicláveis, por tipos, facilitando a triagem posterior	recipiente de coleta até a danificação de sua estrutura) • Exige manutenção e limpeza periódica • Necessita, em alguns casos, de equipamento especial para coleta • Não possibilita a identificação dos domicílios e estabelecimentos participantes, dificultando a avaliação e mensuração da adesão da comunidade ao programa
Associações e/ou Cooperativas de Catadores	• Promove a inclusão social • Gera emprego e renda • Reduz o custo de coleta, transporte, triagem e destinação final de resíduos sólidos para a administração municipal • Em relação às demais modalidades de coleta seletiva, apresenta maior independência e menor vulnerabilidade às descontinuidades da administração municipal • Quando organizadas em associações ou cooperativas, o município é priorizado quando de oferecimento e de pleito de recursos federais	• Está direcionada para materiais com maior valor de mercado • Apresenta elevado risco de acidentes, principalmente, quando trabalhadores atuam sem equipamentos de sinalização de trânsito e de proteção individual • Dificulta a mensuração da participação do população • Em alguns casos é explorada a mão de obra do trabalhador e/ou o trabalho infantil

Fonte: Adaptado de GRIMBERG e BLAUTH (1998)

Ressalta-se que o município pode optar por um destas modalidades, ou associar duas ou mais formas de acordo com a viabilidade, uma vez que o programa de coleta seletiva deverá ser um processo dinâmico que evoluirá com o tempo.

Porém, a modalidade mais vantajosa, em curto prazo, para o município de Palmas/TO seria a manutenção, prevendo expansão, da atual modalidade operada, ou seja, através da Coleta Seletiva executada pelas associações e/ou cooperativas existentes em Locais e Pontos de Entrega Voluntária, atendendo algumas residências, estabelecimentos comerciais e de prestadores de serviço, além de escolas e em instituições públicas através da modalidade Porta a Porta.

Em longo prazo, para o estabelecimento de um Programa de Coleta Seletiva que viabilize as demandas futuras e as metas de recuperação de materiais recicláveis pré-estabelecidas, o município deve adotar o sistema (ou associação de sistemas) mais adequado, considerando a viabilidade econômica e disponibilidade de recursos que deverá ser apontado no Projeto de Coleta Seletiva.

6.5.3.3 Segregação dos resíduos gerados

Existem basicamente três formas de segregação dos resíduos sólidos (**Figura 6-XXIX**), a coleta binária é a mais vantajosa para o município de Palmas/TO uma vez que demanda menor quantidade de recipientes para acondicionamento, facilita a separação dos resíduos pela população e colabora para uma maior cooperação em virtude da simplicidade.

Fonte: A partir de informações de Minas Sem Lixões - MSL (2013.)

Figura 6-XXIX: Formas de separação dos resíduos sólidos para coleta seletiva, destacando a coleta (binária) recomendada para o município

A comunidade palmense deve ser orientada sobre quais os resíduos sólidos que são recicláveis e devem ir para a coleta seletiva e os não-recicláveis que devem ir para a coleta convencional através de iniciativas e programas, objetivando a sensibilização socioambiental.

6.5.3.4 Destinação dos RDO gerados e segregados

A **Figura 6-XXX** apresenta o fluxo dos resíduos sólidos, domiciliares e de prestadores de serviços (RDO) recomendado para o município de Palmas/TO, ilustrando de forma esquemática o processo desses resíduos desde sua geração na fonte (gerador) até a destinação ou disposição final ambientalmente adequada.

Os resíduos deverão ser segregados na fonte geradora em duas categorias "lixo seco" e "lixo úmido". O "lixo úmido" será coletado normalmente pela coleta convencional e encaminhado para Unidade de Triagem de Resíduos, enquanto os resíduos recicláveis (lixo seco) deverão ser entregues voluntariamente pelo gerador em Locais ou Pontos de Entrega Voluntária (LEVs e PEVs), para posterior coleta, e/ou serão coletados porta a porta (dependendo da abrangência do Programa) pela Coleta Seletiva.

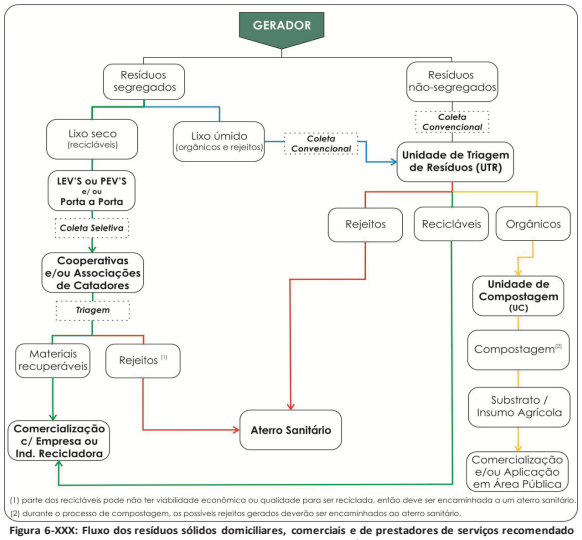


Figura 6-XXX: Fluxo dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviços recomendado para o município de Palmas/TO

Os resíduos recicláveis coletados pela Coleta Seletiva serão encaminhados para unidades/galpões de triagem de associações e cooperativas de catadores, onde serão triados em "materiais recuperáveis" e "rejeitos" (materiais não-recuperáveis). O primeiro será comercializado com empresas e indústria recicladoras implantadas no município e/ou região, enquanto o segundo deverá ser encaminhado para o aterro sanitário municipal. Destaca-se que, para o processo de triagem nas unidades/galpões de triagens pertencentes às Associações e/ou Cooperativas, recomenda-se que sejam implantadas mesas e/ou esteiras separadoras devidamente projetadas por profissional tecnicamente habilitado de forma a garantir eficiência e salubridade do processo.

Inicialmente, durante o período de adaptação, capacitação e implementação de ações de educação ambiental, não haverá 100% de adesão ao programa de Coleta Seletiva e, assim, será gerada parcela de "resíduos não-segregados" na fonte geradora. Estes resíduos não-segregados, bem como o "lixo úmido" (previamente segregado) deverão ser coletados pela coleta convencional e encaminhados para a Unidade de Triagem de Resíduos (UTR) do município, onde serão triados, basicamente, em 03 tipologias: "recicláveis", "orgânicos" e "rejeitos".

Os recicláveis deverão ser comercializados com empresas e/ou indústrias recicladoras, ou serem encaminhados para cooperativas e/ou associações de catadores, enquanto que os "orgânicos" deverão ser encaminhados para Unidade de Compostagem, onde serão beneficiados e compostados, isto é, serão transformados em insumo agrícola o qual poderá ser comercializado e/ou aplicado em áreas verde públicas do município. Os resíduos classificados como "rejeito" deverão ser dispostos adequadamente no aterro sanitário do município.

Posteriormente, quando todos os resíduos gerados no município forem segregados na fonte, em "lixo seco" e "lixo-úmido" o fluxograma apresentado na **Figura 6-XXX**, terá seu processo simplificado, ou seja, a Unidade de Triagem de Resíduos (UTR) receberá apenas os resíduos previamente segregados em "lixo úmido" da coleta convencional. A parcela de materiais classificados como recicláveis (lixo sexo) continuará indo para as estruturas das cooperativas e associações para segregação, com o diferencial de que haverá redução contínua nos rejeitos encontrados neste processo de triagem.

Destaca-se que a Unidade de Triagem de Resíduos poderá ser administrada e operada por associações e/ou cooperativas de catadores, através de contratação pelo Poder Público. Segundo o inciso I, artigo 44, do Decreto nº 7.404, que regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010) existe a possibilidade de dispensa de licitação para a contratação de cooperativas ou associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis. Destaca-se que atualmente, a associação e cooperativa existente não têm condição de assumir esta atividade, sendo necessário investimento em capacitação técnica e administrativa (recomendado no presente Plano).

Outro fator importante que deve ser considerado, é que caso o Projeto de Coleta Seletiva identifique a coleta porta a porta, a modalidade mais recomendada para o município, a população palmense não necessitará encaminhar seus resíduos gerados até os Locais e Pontos de Entrega Voluntária, garantindo assim, maior comodidade aos cidadãos.

6.5.3.5 Veículos para a Coleta Seletiva

Para a operacionalização da coleta seletiva (seja utilizando a modalidade porta a porta ou em LEVs) é necessário a aquisição de veículos para transportar os resíduos, sendo que a escolha mais adequada será aquela que equalizar os aspectos culturais, sociais e econômicos. Dentre as categorias de veículos existentes para este fim, são apresentados no **Figura 6-XXXI** os principais.

Exemplo de carrinho de mão (protótipo motorizado)

Exemplo de tricicleta de carga

Exemplo de caminhão furgão

Exemplo de caminhão gaiola

Figura 6-XXXI: Exemplo de veículos para operacionalização da coleta seletiva, em diferentes modalidades (LEVs e Porta a Porta)

Atualmente, a Coleta Seletiva no município de Palmas é executada através de 03 caminhões, sendo um pertencente à ASCAMPA, um pertencente à COOPERAN e outro disponibilizado pela Prefeitura Municipal. Neste sentido, destaca-se que o Projeto de Coleta Seletiva deverá apontar o dimensionamento da frota de veículos, considerando o estudo de geração futura de resíduos, modalidade, além dos setores e frequência de coleta pré-definidos.

6.5.3.6 Instalação de Locais ou Pontos de Entrega Voluntária (LEVs ou PEVs)

Sugere-se a instalação de no mínimo 01 LEV para cada 5.000 habitantes na sede municipal e sedes distritais do município de Palmas/TO, devendo-se priorizar a implantação dos mesmos, em pontos de grande circulação de pessoas (como supermercados, postos de combustíveis, farmácias, praças, dentre outros), considerando a densidade populacional. Estes locais devem possuir no mínimo as seguintes condições:

- Facilidade para o estacionamento de veículos;
- O local escolhido deve ser público, visando garantir o livre acesso dos participantes;
- O entorno dos LEVs não pode estar sujeito a alagamentos e intempéries (ação da chuva, vendavais, etc.);
- As condições de iluminação do local devem propiciar relativa segurança para a população usuária.

Recomenda-se que os LEVs sejam estruturados utilizando dispositivos de acondicionamento em *big* bag com suportes metálicos e instalados em locais cobertos, bem como protegidos da chuva. Este suporte tem a finalidade manter o *big bag* sempre aberto e não o suportar, ou seja, os *big bags* devem estar apoiados no chão. Destaca-se a importância do uso de dobradiças na parte frontal do suporte, facilitando a retirada do *big bag*.

Os LEVs devem conter informações (estampadas nos suportes ou em cartazes/banners), apresentadas de forma clara e objetiva, sobre os tipos de resíduos a serem dispostos (resíduos secos).

Fonte: Prefeitura Municipal de Bertioga/SP e Vitória/ES.

Figura 6-XXXII: Exemplo de Locais de Entrega Voluntária de Recicláveis (LEVs)

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

A frequência do recolhimento dos resíduos acondicionados nestas estruturas dependerá da taxa de adesão da população, devendo ser recolhido ao menos uma vez na semana. Desta forma, é primordial o acompanhamento e monitoramento do volume armazenado em cada LEV para que o sistema não opere de forma ineficiente e onerosa.

A coleta dos resíduos armazenados nos LEVs pode ser efetuada por um caminhão caçamba ou gaiola da Prefeitura Municipal, ou pelo prestador de serviço delegado para esta função (sugere-se a contratação de Associação ou Cooperativas de Catadores de Resíduos Recicláveis). Recomenda-se ainda, que não seja utilizado caminhão compactador para este serviço, garantindo a melhor qualidade do material transportado.

É importante destacar que uma das metas do presente instrumento de gestão é atender a área rural do município com a coleta dos resíduos sólidos, portanto, recomenda-se que sejam realizados estudos para viabilizar a instalação, progressiva e em locais estratégicos de LEVs, inicialmente, priorizando os assentamentos do município. Neste sentido, recomenda-se que o Projeto de Coleta Seletiva contemple, também, esta análise e proposição. Assim, cada morador (assentado) seria responsável pela disposição, apenas dos resíduos recicláveis, nestes locais.

Os locais de instalação dos LEVs na área rural devem seguir as recomendações supraelencadas, porém, a frequência de recolhimento dos resíduos acondicionados devem ser revistas, sendo sugerida a frequência mínima de 15 dias, desde que comprovada a viabilidade econômico-financeira.

Cabe ressaltar que existem modelos de LEVs e PEVs prevendo a coleta mecanizada, onde os locais de acondicionamento suportam maiores volumes (Figura 6-XXXIII).

Fonte: Prefeitura Municipal de Caxias do Sul/RS e São Paulo/SP.

Figura 6-XXXIII: Exemplo de Locais de Entrega Voluntária de Recicláveis (LEVs) prevendo a coleta mecanizada

6.5.3.7 Instalação da Unidade de Triagem de Resíduos (UTR)

Sabe-se que no município de Palmas/TO, atualmente, apenas os resíduos coletados pela Coleta Seletiva são recuperados (cerca de 3% do total gerado). Ainda é aterrado (em aterro sanitário) grande parcela de materiais recicláveis (cerca de 48,47% do total de resíduos que chegam ao aterro) coletado pela coleta convencional de resíduos, conforme ensaio gravimétrico apresentado no Diagnóstico Situacional (**Figura 6-XXXIV**).

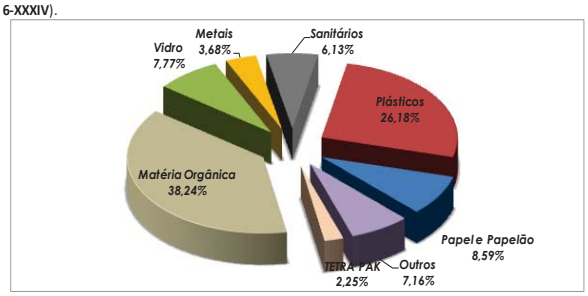


Figura 6-XXXIV: Composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerados que chegam ao aterro sanitário do município de Palmas/TO

Neste sentido, tendo em vista à quantidade futura de geração de resíduos sólidos e as metas de recuperação dos materiais recicláveis gerados definidas para o presente instrumento de gestão, o município de Palmas/TO deverá viabilizar a implantação de uma Unidade de Triagem de Resíduos (UTR), precedida da elaboração de projetos executivos por profissional habilitado, bem como dos devidos estudos e processos de licenciamento ambiental.

A Unidade de Triagem de Resíduos (UTR) é um das estruturas destinadas ao manejo dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço, onde é realizada a separação dos resíduos secos e úmidos, enfardamento e comercialização. Esta é uma infraestrutura primordial para que se possam alcançar os almejados princípios de redução, reutilização, reciclagem da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Assim, a UTR de Palmas/TO deverá comportar o recebimento de todos os resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviços sem segregação prévia na fonte geradora e coletados pela coleta convencional na sede urbana e sedes distritais durante o período mínimo de 30 anos (horizonte do PMGIRS), podendo sua implantação ser escalonada, de forma a contemplar no mínimo as seguintes infraestruturas:

- Cercas impedindo a entrada de animais e pessoas não autorizadas na área;
- Guarita para controle de entrada e saída, possuindo balança para a pesagem dos veículos;
- Galpão coberto;
- Área de descarga dos resíduos em local elevado, garantindo o fluxo dos resíduos por gravidade até as esteiras de triagem;
- Instalação de mesas e esteiras de triagem;
- Instalação de prensas e balança;
- Área de estoque de fardos;
- Área administrativa;
- Refeitório e sanitários;
- Contêineres para rejeitos
- Possibilidade (desde que viável financeiramente) de uso de equipamentos para triagem mecanizada como separadores magnéticos, balísticos e óticos.

Ressalta-se que a eficiência desta estrutura é de suma importância para que se possa atingir um alto índice de redução dos resíduos a serem dispostos em aterro sanitário e, consequentemente, o aumento da vida útil deste, bem como a amortização do valor de disposição final de resíduos sólidos.

6.5.3.8 Tratamento de Resíduos Orgânicos

A compostagem é definida como a decomposição aeróbica da matéria orgânica pela ação de organismos biológicos, em condições físicas e químicas adequadas. Um dos principais locais que recebem os resíduos e realiza este tratamento é denominado Unidade de Compostagem (UC), porém existem outras formas de tratamento de resíduos orgânicos (ex: digestão anaeróbia prevendo a geração de biogás e biofertilizantes). A Unidade de Compostagem possui um pátio de compostagem e conjunto de equipamento eletromecânico para processamento de transformação dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviços úmidos (matéria orgânicos - resto de comida, frutas, hortaliças, folhas, etc.) e resíduos sólidos da limpeza urbana (galhos de podas, grama, areia, etc.) em composto (adubo), material fisicamente semelhante ao solo, a que se chama composto, e que pode ser utilizado como bio fertilizante (**Figura 6-XXXV**).

Fonte: Obtido de imagens da internet.

Figura 6-XXXV – Exemplos de Unidade de Compostagem de Resíduos

Destaca-se que existe no município de Palmas/TO uma iniciativa de recuperação de resíduos orgânicos gerados nos serviços de poda, roçada e capina (pelos munícipes ou por serviços públicos), onde através de convênio entre empresa privada e Poder Público Municipal é realizada o beneficiamento (trituração) e compostagem desses resíduos.

Porém, para que sejam atingidas as metas de reaproveitamento e reciclagem estabelecidas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos e no âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, recomenda-se a implementação de uma Unidade de Compostagem (UC),ou outra forma de tratamento de resíduos orgânicos, pelo titular da prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município. Caso seja optado pela implementação de Unidade de Compostagem, esta deverá ser de preferência, instalada em anexo a área da Unidade de Triagem de Resíduos (UTR), ou o mais próximo possível, facilitando a logística de movimentação de resíduos. No caso de ser instalada junto à UTR poderá compartilhar algumas das estruturas, caso contrário, deverá possuir em sua área, no mínimo as seguintes estruturas:

- Cercas impedindo a entrada de animais e pessoas não autorizadas na área;
- Compactação do solo com 30 cm de argila e instalação de drenos de águas pluviais ao entorno;
- Guarita para controle de entrada e saída;
- Área de armazenamento dos equipamentos (enxadas, garfos, pás, EPI's);
- Refeitório e sanitários;

Todas as estruturas da UC devem ser objeto de projeto executivo elaborado por profissional legalmente habilitado, bem como dos devidos estudos e processos de licenciamento ambiental.

Assim como a UTR, esta estrutura (ou outra forma de tratamento de resíduos orgânicos) é componente essencial para que se possa alcançar um elevado índice de redução dos resíduos a serem disposto no aterro sanitário, uma vez que, 38,24% dos resíduos gerados no município de Palmas/TO são orgânicos (conforme composição gravimétrica – ver **Figura 6-XXXIV**). Deste modo, a implantação da UC aumentará a vida útil do aterro sanitário, além de reduzir os custos de disposição final de resíduos sólidos e gerar renda proveniente da comercialização de composto.

6.5.4 Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde

Os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) são os resíduos resultantes de atividades exercidas por estabelecimento gerador que, por suas características, necessitam de processos diferenciados em seu manejo, exigindo ou não tratamento prévio à sua disposição final, conforme definições contidas na RDC ANVISA n° 306/04 e Resolução CONAMA nº 358/05.

Inerente à isto, os estabelecimentos ou fontes geradoras, por sua vez, são definidas, segundo os instrumentos legais supracitados, como:

- Serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo;
- Laboratórios analíticos de produtos para a saúde;
- Necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento;
- Serviços de medicina legal;
- Drogarias e farmácias inclusive as de manipulação;
- Estabelecimentos de ensino e pesquisa na área da saúde;
- Centro de controle de zoonoses;
- Distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro;
- Unidades móveis de atendimento à saúde;
- Serviços de acupuntura;
- Serviços de tatuagem, entre outros similares.

Considerando os geradores elencados, merecem destaque os hospitais, cuja geração de resíduos geralmente é elevada e, devido à diversidade de serviços oferecidos, os resíduos possuem maior heterogeneidade, ocorrendo a geração de resíduos caracterizados como comuns e que devem ser separados dos classificados como infectantes.

A maior parte dos resíduos gerados nos estabelecimentos de assistência à saúde (em particular os hospitais) são resíduos comuns, orgânicos ou potencialmente recicláveis (entre 75% a 90%), especificamente quando considerados setores como almoxarifados, cozinhas ou serviço de nutrição e dietética, lanchonetes e farmácias que recebem mercadorias e descartam grandes quantidades de embalagens, ou diretamente na geração de frascos de soro, por exemplo, que têm um alto valor no mercado da reciclagem.

Dessa maneira, a fração de resíduos de serviços de saúde que necessitam de cuidados especiais está entre 10 a 25 % do total de resíduos gerado nos estabelecimentos, conforme apontado no Prognóstico do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos (capítulo 0).

A quantidade de RSS gerados depende do tipo de estabelecimento, dos hábitos e procedimentos médico-hospitalares adotados, da época em que são feitas as medições, do tipo de alimentação utilizada no hospital, dentre outras variáveis.

Outra fonte geradora de resíduos similares aos de serviços de saúde são os domiciliares provenientes dos serviços de assistência domiciliar ou da geração cotidiana de uma casa, como remédios vencidos, embalagens, agulhas, seringas, etc.

No que concerne, aos estabelecimentos de saúde o município de Palmas/TO conta, atualmente, com 414 estabelecimentos de saúde cadastrados no Cadastro Nacional de Estabelecimento de Saúde – CNES (2013).

Figura 6-XXXVI – Ilustrações de EPI's utilizados no gerenciamento de RSS.

Fonte: FEAM (2008).

6.5.4.1 Manuseio

Os funcionários envolvidos no gerenciamento dos RSS (coleta, transporte e disposição final) devem, obrigatoriamente, usar Equipamentos de Proteção Individual (EPI), elencados nos tópicos seguintes e ilustrados na **Figura 6-XXXVI**, conforme previsto na Norma Regulamentadora – NR-6 do Manual de Segurança e Medicina do Trabalho, e também seguirem a NR-32, sobre Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde.

Além disso, o pessoal envolvido diretamente com os processos de higienização, coleta, transporte, tratamento, e armazenamento de resíduos, deve ser submetido a exame médico admissional, periódico, de retorno ao trabalho, de mudança de função e demissional, conforme estabelecido no Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) da Portaria 3.214 do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE).

De acordo com determinações da Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) n° 306/2004 os trabalhadores devem ser imunizados em conformidade com o Programa Nacional de Imunização (PNI), devendo ser obedecido o calendário previsto neste programa ou naquele adotado pelo estabelecimento. Os trabalhadores imunizados devem realizar controle laboratorial sorológico para avaliação da resposta imunológica.

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Ainda, os funcionários envolvidos diretamente com o gerenciamento de RSS deverão ser capacitados no momento da admissão e mantidos sob educação continuada para as atividades de manejo de resíduos, incluindo a sua responsabilidade com higiene pessoal, dos materiais e dos ambientes.

6.5.4.2 Segregação e acondicionamento

Devido às características distintas dos resíduos gerados nos estabelecimentos de serviço de saúde e as exigências da Resolução CONAMA nº 358/2005, os mesmos devem ser segregados no momento e local de sua geração, considerando as características físicas, químicas, biológicas, o estado físico e os riscos envolvidos, para fins de redução do volume dos resíduos a serem tratados e dispostos, garantindo a proteção da saúde e do meio ambiente.

A segregação dos resíduos possibilita que uma menor quantidade de resíduos seja tratada como infectante fato este que, minimiza os custos de tratamento e destinação final dos mesmos, além de colaborar para que os demais resíduos possam ser reciclados, compostados ou destinados adequadamente. Além disso, segundo Brasil (2006), é primordial coibir a prática de misturar resíduos de áreas com riscos distintos e passar a considerá-los "resíduos infectantes". Essa conduta de misturar resíduos pode ser explicada por razões culturais, operacionais, econômicas, tecnológicas e de recursos humanos.

Inerente a isto, o acondicionamento dos resíduos segregados deve ser apropriado, em sacos ou recipientes que evitem vazamentos e resistam às ações de punctura e ruptura. A capacidade dos recipientes de acondicionamento deve ser compatível com a geração diária de cada tipo de resíduo e os mesmos devem ser providos de tampa com sistema de abertura sem contato manual, com cantos arredondados, em material lavável e resistente ao tombamento.

Os recipientes, sacos e caixas devem possuir a identificação dos tipos de resíduos neles acondicionados, utilizando-se símbolos, cores e frases, atendendo aos parâmetros referenciados na RDC ANVISA n° 306/2004 e Resolução CONAMA nº 358/2005, além de outras exigências relacionadas à identificação de conteúdo e ao risco específico de cada grupo de resíduos. Para os resíduos que deverão ser acondicionados em sacos, os mesmos devem ser substituídos quando atingem 2/3 (dois terços) de sua capacidade ou pelo menos uma vez a cada 24 horas, sendo proibido o seu esvaziamento ou reaproveitamento.

Na **Figura 6-XXXVII, Figura 6-XXXVIII, Fonte: A partir de informações obtidas junto ao Brasil (2006), RDC** ANVISA nº 306/2004 e Resolução CONAMA nº 385/2005.

Figura 6-XLe**Figura 6-XL** são apresentadas as formas de acondicionamento e identificação para cada grupo do resíduos de serviços de saúde (RSS).

GRUPO A – "RISCO BIOLÓGICO"

Identificação	Subgrupo	Acondicionamento
Substância Infectante	Grupo A1	Com descaracterização física: idem ao Grupo D. Sem descaracterização física: sacos brancos leitosos.
	Grupo A2	Sacos brancos leitosos e conter a identificação de "PEÇAS ANATÔMICAS DE ANIMAIS".
	Grupo A3	Sacos vermelhos e identificados com a inscrição "PEÇAS ANATÔMICAS".
	Grupo A4	Sacos brancos leitosos.
	Grupo A5	Sacos vermelhos.

Fonte: A partir de informações obtidas junto à ANVISA (2006), RDC ANVISA nº 306/2004 e Resolução CONAMA nº 385/2005.

Figura 6-XXXVII: Forma de acondicionamento e identificação de resíduos do Grupo A - "Risco Biológico" e os subgrupos

GRUPO B – "RISCO QUÍMICO"

Identificação	Acondicionamento
Substância Tóxica	Devem ser acondicionados, observadas as exigências de compatibilidade química dos resíduos entre si, assim como de cada resíduo com os materiais das embalagens, de forma a evitar reação química entre os componentes do resíduo e da embalagem, possibilitando que o material da embalagem seja permeável aos componentes do resíduo. Os objetos perfurocortantes contaminados com resíduos químicos devem ser acondicionados em recipiente rígido, preenchido até dois terços de seu volume. O recipiente deve ser colocado em saco plástico branco leitoso, com a inscrição "Perfurocortantes" e o símbolo universal de substância tóxica. Sugere-se a inscrição "Risco Químico". Devem ser observados os mesmos cuidados tomados no manuseio dos perfurocortantes contaminados com resíduos biológicos. Os resíduos líquidos devem ser acondicionados em recipientes constituídos de material compatível com o líquido armazenado, resistentes, rígidos e estanques, com tampa rosqueada e vedante. Os resíduos sólidos devem ser acondicionados em recipientes de material rígido, adequados para cada tipo de substância química, respeitadas as suas características físico-químicas e seu estado físico. As embalagens secundárias não contaminadas pelo produto devem ser fisicamente descaracterizadas e acondicionadas com Resíduos do Grupo D.

Fonte: A partir de informações obtidas junto à ANVISA (2006), RDC ANVISA nº 306/2004 e Resolução CONAMA nº 385/2005.

Figura 6-XXXVIII: Forma de acondicionamento e identificação de resíduos do Grupo B – "Risco Químico"

GRUPO C – "REJEITOS RADIOATIVOS"

Identificação	Acondicionamento
MATERIAL RADIATIVO	Os rejeitos radioativos líquidos devem ser acondicionados em frascos de até dois litros ou em bombonas de material compatível com o líquido armazenado, sempre que possível de plástico, resistentes, rígidos e estanques, com tampa rosqueada, vedante, acomodados em bandejas de material inquebrável e com profundidade suficiente para conter, com margem de segurança, o volume total de rejeito. Os rejeitos radioativos sólidos devem ser acondicionados em recipientes de material rígido, forrados internamente com saco plástico resistente e devidamente identificado. Os materiais perfurocortantes contaminados com radionuclídeos devem ser descartados separadamente, no local de sua geração, imediatamente após o uso, em recipientes estanques, rígidos, com tampa, devidamente identificados, sendo expressamente proibido o esvaziamento desses recipientes para o seu reaproveitamento. Atendimento às normas específicas da CNEN.

Fonte: A partir de informações obtidas junto à BRASIL (2006), RDC ANVISA nº 306/2004 e Resolução CONAMA nº 385/2005.

Figura 6-XXXIX: Forma de acondicionamento e identificação de resíduos do Grupo C – "Rejeito Radioativos"

GRUPO D– "RESÍDUOS COMUNS"

Identificação	Acondicionamento
Material Reciclável	Sacos plásticos comuns ou nas cores padronizadas pela ABNT. É conveniente instalar recipientes especiais para a segregação de papel, plástico, metal e vidro no mesmo lugar em que são gerados.

Fonte: A partir de informações obtidas junto ao Brasil (2006), RDC ANVISA nº 306/2004 e Resolução CONAMA nº 385/2005.

Figura 6-XL: Forma de acondicionamento e identificação de resíduos do Grupo D – "Resíduos Comuns"

GRUPO E – "RESÍDUOS PERFUROCORTANTES"

Identificação	Acondicionamento
Resíduo Perfurocortante	Devem ser descartados em recipientes rígidos, resistentes à punctura, ruptura e vazamento, com tampa, devidamente identificados, atendendo aos parâmetros referenciados na norma NBR 13853/97 da ABNT, sendo expressamente proibido o esvaziamento desses recipientes para o seu reaproveitamento.

Fonte: A partir de informações obtidas junto à Brasil (2006), RDC ANVISA nº 306/2004 e Resolução CONAMA nº 385/2005.

Figura 6-XLI: Forma de acondicionamento e identificação de resíduos do Grupo E – "Resíduos Perfurocortantes"

De modo a ilustrar, as formas de acondicionamento recomendadas, a **Fonte:** Obtido de imagens da internet.

Figura 6-XLII apresenta alguns modelos de sacos e recipientes utilizados no acondicionamento dos Resíduos de Serviço de Saúde (RSS).

Fonte: Obtido de imagens da internet.

Figura 6-XLII: Recipientes e sacos utilizados para o acondicionamento de resíduos de serviço de saúde

6.5.4.3 Coleta e transporte interno

O transporte interno, conforme define a RDC ANVISA nº 306/2004, consiste no translado dos resíduos dos pontos de geração até local destinado ao armazenamento temporário ou armazenamento externo com a finalidade de apresentação para a coleta (**Fonte:** Contenar Ambiental.

Figura 6-XLIII). Os funcionários responsáveis pelo transporte interno deverão ser treinados e a rotina de trabalho deverá ser devidamente planejada, evitando horários coincidentes com a distribuição de roupas, alimentos e medicamentos, períodos de visita ou de maior fluxo de pessoas ou de atividades.

Fonte: Contenar Ambiental.

Figura 6-XLIII: Coleta e transporte interno dos RSS

Os recipientes utilizados para o transporte interno devem ser constituídos de material rígido, lavável, impermeável, provido de tampa articulada ao próprio corpo do equipamento, cantos e bordas arredondados, e serem identificados com o símbolo correspondente ao risco do resíduo neles contido. Além disso, deve-se priorizar os recipientes providos de rodas revestidas de material que reduza o ruído (**Fonte:** Contenar Ambiental.

Figura 6-XLIV).

Fonte: Contenar Ambiental.

Figura 6-XLIV: Exemplos de recipientes utilizados para o transporte interno de RSS

Destaca-se que os recipientes com mais de 400 L de capacidade devem possuir válvula de dreno no fundo. O uso de recipientes desprovidos de rodas deve observar os limites de carga permitidos para o transporte pelos trabalhadores, conforme normas reguladoras do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE).

Contudo, recomenda-se ainda:

- Os carros de coleta devem ter, preferencialmente, pneus de borracha e estar devidamente identificados com símbolos de risco;
- Estabelecer turnos, horários e frequência de coleta;
- Sinalizar o itinerário da coleta de forma apropriada;
- Não utilizar transporte por meio de dutos ou tubos de queda;
- Diferenciar as coletas, isto é, executá-las com itinerários e horários diferentes segundo o tipo de resíduo;
- Coletar resíduos recicláveis de forma separada;
- Fazer a manutenção preventiva dos carros para a coleta interna e higienizá-los ao final de cada coleta.

Observa-se que os detalhamentos referentes às recomendações supracitadas devem ser contemplados nos Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) dos estabelecimentos de saúdes geradores de resíduos de serviços de saúde.

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

6.5.4.4 Armazenamento temporário

O armazenamento temporário dos RSS é tratado na RDC ANVISA nº 306/2004 como a guarda temporária dos recipientes contendo os resíduos já acondicionados, em local próximo aos pontos de geração, visando agilizar a coleta dentro do estabelecimento e otimizar o deslocamento entre os pontos geradores e o ponto destinado à apresentação para coleta externa. Não poderá ser feito armazenamento temporário com disposição direta dos sacos sobre o piso, sendo obrigatória a conservação dos sacos em recipientes de acondicionamento, não sendo permitida a retirada dos sacos de resíduos de dentro dos recipientes coletores.

Caso o armazenamento temporário seja feito em um sala exclusiva, deve ser identificado como "sala de resíduo". Esta deverá ser construída com pisos e paredes lisas e laváveis, com cantos arredondados, sendo o piso ainda resistente ao tráfego dos recipientes coletores. Além de possuir ponto de iluminação artificial e área suficiente para armazenar, no mínimo, dois recipientes coletores, para o posterior traslado até a área de armazenamento externo.

Destaca-se que para o dimensionamento da quantidade de salas de resíduos deve-se considerar o porte, quantidade de resíduos, distância entre pontos de geração e *layout* do estabelecimento. Para melhor higienização é recomendável à existência de ponto de água e ralo sifonado com tampa escamoteável.

A sala para o armazenamento temporário poderá ser compartilhada com a sala de utilidades, devendo dispor, no mínimo, de mais dois metros quadrados para armazenar dois recipientes coletores para posterior traslado até a área de armazenamento externo. Os aspectos construtivos devem obedecer a RDC nº 306/2004, RDC nº 50/2002, RDC nº 307/2002 e RDC nº 189/2003 da ANVISA.

A RDC ANVISA nº 306/2004 estabelece ainda que os resíduos de fácil putrefação que venham a ser coletados por período superior a 24 horas de seu armazenamento devem ser conservados sob refrigeração e, quando não for possível, ser submetidos a outro método de conservação.

O local para o armazenamento dos resíduos químicos deve ser de alvenaria, fechado, dotado de aberturas teladas para ventilação, com dispositivo que impeça a luz solar direta, pisos e paredes em materiais laváveis com sistema de retenção de líquidos. Além disso, deve atender à NBR 12.235/1988 da ABNT.

Contudo, o armazenamento temporário poderá ser dispensado se a distância entre o ponto de geração e o armazenamento externo não for grande, sendo o encaminhamento direto ao armazenamento para coleta externa.

O PGRSS deve detalhar todas as estruturas e as práticas adotadas no armazenamento temporário, bem como recomendar adequações estruturais, e operacionais necessários para assegurar a eficiência e a salubridade de tal fase do gerenciamento dos RSS.

6.5.4.5 Armazenamento externo

O armazenamento externo consiste no acondicionamento dos resíduos em ambiente exclusivo, denominado abrigo de resíduos, em recipientes coletores adequados e com acesso facilitado para os veículos coletores, no aguardo da realização da etapa de coleta externa.

Para realizar o dimensionamento do abrigo de resíduos devem ser considerados o volume de resíduos gerados e a periodicidade da coleta externa. Este deve ser construído em ambiente exclusivo possuindo, no mínimo, um ambiente separado para atender o armazenamento de recipientes de resíduos do "Grupo A" juntamente com o "Grupo E" e um ambiente para o "Grupo D. Recomenda-se ainda que o abrigo de resíduos seja construído em alvenaria e revestido em azulejo cerâmico na cor branca, piso com declividade de até 2% para o lado oposto à entrada, e seja prevista a instalação de ralo sifonado ligado à rede de esgoto (**Fonte:** FEAM (2008).

Figura 6-XLV**)**.

Fonte: FEAM (2008).

Figura 6-XLV: Ilustração de um abrigo de resíduos do Grupo A, Grupo D e Grupo E

O local deve possuir identificação na porta conforme o grupo de resíduos acondicionados e os sacos de resíduos devem permanecer dentro dos contêineres devidamente identificados. Além disso, não é permitido que os recipientes de transporte interno transitem pela via pública externa à edificação para terem acesso ao abrigo de resíduos.

Deste modo, o local para implantação do Abrigo de Resíduos deve possuir as características elencadas na **Figura 6-XLVI**.

Acessibilidade •Deve estar localizado e construído de forma a permitir acesso facilitado para os recipientes de transporte e para os veículos coletores.	**Exclusividade** •O ambiente deve ser utilizado somente para o armazenamento de resíduos.
Segurança •Deve reunir condições físicas estruturais adequadas, impedindo a ação do sol, chuva, ventos etc. e que pessoas não autorizadas ou animais tenham acesso ao local.	**Higiene e Saneamento** •Deve haver local para higienização dos carrinhos e contenedores; o ambiente deve contar com boa iluminação e ventilação e te pisos e paredes revestidos com materiais resistentes aos processos de higienização.

Fonte: A partir de dados da de Brasil (2006).

Figura 6-XLVI: Características recomendadas para o abrigo de resíduos de serviços de saúde

Conforme estabelecido na RDC nº 306/2004, os estabelecimentos geradores de RSS, cuja a geração semanal de resíduos seja inferior a 700 L e a diária de 150 L, poderão ter um abrigo reduzido exclusivo, sendo as especificações construtivas expostas no referido instrumento.

Os aspectos construtivos do abrigo de resíduos para os Grupos A, D e E devem obedecer na integra as RDC nº 306/2004, RDC nº 50/2002, RDC n º 307/2002 e RDC nº 189/2003 da ANVISA.

Os resíduos químicos pertencentes ao Grupo B deverão ser armazenados em local exclusivo, ou seja, não poderão ser acondicionados juntamente com os demais grupos de RSS. Portanto, quando necessário, deverá ser projetado um abrigo conforme as características quantitativas e qualitativas de tais resíduos gerados, devidamente identificados, em local de fácil visualização, com sinalização de segurança com símbolo baseado na norma NBR 7.500/2003. A **Figura 6-XLVII** ilustra o modelo de um abrigo de resíduos do Grupo B.

Fonte: FEAM (2008).

Figura 6-XLVII: Ilustração de um abrigo de resíduos do Grupo B

No que tange aos aspectos construtivos, o abrigo de resíduos do Grupo B deve ser projetado e construído em conformidade com RDC nº 306/2004, ou seja:

- Em alvenaria, fechado, dotado apenas de aberturas para ventilação adequada, com tela de proteção contra insetos;
- Ter piso e paredes revestidos internamente de material resistente, impermeável e lavável, com acabamento liso;
- O piso deve ser inclinado, com caimento indicando para as canaletas;
- Deve possuir sistema de drenagem com ralo sifonado provido de tampa que permita a sua vedação;
- Possuir porta dotada de proteção inferior para impedir o acesso de vetores e roedores.

O armazenamento de resíduos perigosos deve contemplar ainda as orientações contidas na norma NBR 12.235 da ABNT.

Todas as especificidades e recomendações referentes ao armazenamento externo de resíduos gerados em estabelecimentos prestadores de serviços de saúde devem ser previstos nos respectivos PGRSS.

6.5.4.6 Regras de coleta e transporte externo

A coleta e o transporte dos resíduos de serviço de saúde consistem na remoção dos resíduos do seu local de armazenamento externo e transporte até a unidade de tratamento ou disposição final. Estes procedimentos devem ser realizados em conformidade com as normas NBR 7.500, NBR 7.503, NBR 9.735, NBR 12.810, NBR 13.221, NBR 13.463, NBR 14.652 da ABNT e demais normas vigentes, garantindo a preservação das condições de acondicionamento e a integridade dos trabalhadores, da população e do meio ambiente.

O transporte dos resíduos de serviço de saúde deve ser realizado por empresa especializada e licenciada para a atividade, podendo utilizar diferentes tipos e portes de veículos para a coleta e transporte (Figura 82), desde que seguidas as exigências da NBR 12.810. A empresa transportadora deve observar o Decreto Federal nº 96.044, de 18 de maio de 1988, e a Portaria Federal nº 204 , de 20 de maio de 1997.

Fonte: Obtido de imagens da internet.

Figura 6-XLVIII: Veículos para a coleta de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)

A coleta dos resíduos de serviços de saúde deve ser exclusiva e a intervalos não superiores a 24 horas. Esta coleta pode ser realizada em dias alternados, desde que os recipientes contendo resíduo do Grupo A sejam armazenados à temperatura máxima de 4°C.

Todas as especificidades e recomendações referentes à coleta externa de resíduos gerados em estabelecimentos prestadores de serviços de saúde devem ser previstas nos respectivos PGRSS.

6.5.4.7 Iniciativas para gerenciamento dos RSS gerados em uso domiciliar

As ações de correto gerenciamento e manejo de Resíduos de Serviço de Saúde (RSS) devem-se estender para os usuários domésticos de medicamentos que geram embalagens e remédios vencidos, frascos e, em destaque, material perfurocortante (seringas descartáveis), principalmente por paciente insulino dependente.

Segundo pesquisas na área da saúde, grande parte desses resíduos é descartada de maneira inadequada, sendo necessário repensar as estratégias de descarte.

A regra principal é não descartar as agulhas, seringas e lancetas no lixo domiciliar, para que o próprio usuário, outras pessoas que convivem na mesma casa ou os coletores de lixo, não se machuquem com este material. Outra razão é que, como o material perfurocortante esteve em contato com sangue humano, existe a possibilidade de transmissão de doenças. Cita-se também, o descarte inadequado de medicamentos vencidos e suas embalagens, que pode causar riscos à saúde humana e ambiental.

Diante do exposto, recomenda-se que o Poder Público Municipal de Palmas/TO fomente o descarte adequado de seringas (materiais perfurocortantes), medicamentos vencidos e suas embalagens de usuários domésticos, através de sistema de logística reversa, sensibilizando geradores, farmácias e drogarias, bem como revendedores e fabricantes (indústria farmacêutica).

Para os medicamentos vencidos, excedentes e suas embalagens, deve-se sempre pensar na comodidade do gerador, estabelecendo-se um sistema prático de coleta pós-consumo em postos de fácil acesso, de preferência instalados no mesmo lugar em que o produto foi adquirido, ou seja, nas farmácias e drogarias. Estas, juntamente com revendedores e indústrias farmacêuticas, deverão dar destinação final ambientalmente adequada.

Para os resíduos perfurocortantes, o usuário deverá adquirir recipiente para acondicionamento adequado (do tipo "descartex"), recebendo orientações de manuseio, armazenamento e transporte do farmacêutico ou vendedor. Em seguida, o usuário deve encaminhar os resíduos acondicionados a uma instituição de saúde (pública ou privada, dependendo do tipo de parceria e incentivo), de onde será coletada por empresa especializada e ter destinação ambientalmente adequada.

Diante do exposto, os tópicos seguintes apresentam as responsabilidades de cada ator envolvido na gestão de resíduos de medicamentos, sugerido por Teodoro (2013):

a) Indústria farmacêutica

- Financiamento para disponibilização de sistemas de coleta, para manutenção do programa e para destinação final adequada dos resíduos de medicamentos de uso domiciliar implantados nas farmácias, drogarias e unidades básicas de saúde;
- Comprometimento em relação à adoção das melhores tecnologias disponíveis para o tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos resíduos coletados e garantia da destruição segura dos medicamentos;
- Garantia da continuidade e permanência do processo educativo.

b) Pode Público Municipal

- Articulação, coordenação, promoção e supervisão de programas de educação ambiental;
- Articulação com os fabricantes no sentido de implantar os programas de coleta de medicamentos, bem como difundir tais programas;
- Manutenção dos programas de coleta implantados nas UBS.
- Treinamento, orientação e conscientização dos médicos, enfermeiros e farmacêuticos sobre o funcionamento do programa de coleta de medicamentos, bem como sobre os riscos ambientais e sanitários do descarte inadequado.
- Garantia da continuidade e permanência do processo educativo.

c) Farmácias e Drogarias

De acordo com o Artigo 33, parágrafo 5º, da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010): "os comerciantes e distribuidores deverão efetuar a devolução aos fabricantes ou aos importadores dos produtos e embalagens, submetidos a logística reversa, reunidos ou de volvidos pelos consumidores". Desta forma ficam estabelecidas as farmácias e drogarias:

- Fornecimento do espaço físico para alocar os recipientes coletores de forma visível, acessível e segura para a população;
- Manejo adequado dos resíduos de medicamentos coletados, controle do armazenamento e das quantidades coletadas;
- Coleta e direcionamento dos resíduos recicláveis (caixas e bulas) para indústrias de reciclagem;
- Treinamento e orientação dos funcionários sobre o funcionamento do programa de coleta de medicamentos, e sobre os riscos ambientais e sanitários do descarte inadequado, e sobre a importância do repasse destas informações aos consumidores;
- Garantia da continuidade e permanência do processo educativo.

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

d) População

Lei Federal nº 9795/1999 que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental estabelece que a sociedade deve manter atenção permanente à formação de valores, atitudes e habilidades que propiciem a atuação individual e coletiva voltada para a prevenção, a identificação e a solução de problemas ambientais.

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei Federal nº 12.305/2010 em seu Artigo 33 determina que "os consumidores deverão efetuar a devolução após o uso, aos comerciantes ou distribuidores, dos produtos e das embalagens sujeitos à logística reversa". Desta forma, fica estabelecido à população:

- Participar efetivamente do programa de coleta e disposição de resíduos de medicamentos de uso domiciliar, separando em suas residências as sobras de medicamentos e levando para descarte seus resíduos até as farmácias e drogarias e unidades de saúde;
- Disseminar a informação a cerca do descarte correto de medicamentos às pessoas próximas, incentivando a participação de todos nos programas de coleta.

Além disso, Teodoro (2013) sugere as seguintes diretrizes para a melhoria da gestão e do gerenciamento dos resíduos de medicamentos de uso domiciliar, que podem ser empregados no município de Palmas/TO.

- Estabelecer parcerias entre os fabricantes, poder público, universidades e centros de estudos visando a minimização dos impactos ambientais dos fármacos, a partir da adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias ambientalmente saudáveis;
- Estabelecer acordos setoriais de natureza contratual, articulados entre os fabricantes, distribuidores, comerciantes e o Poder Público para a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos medicamentos;
- Elaborar um conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos participantes da logística reversa, dos medicamentos e suas embalagens, para o manejo dos resíduos com vistas à gestão dos mesmos e a disposição final adequada;
- Definir programas e ações para a participação de cooperativas de reciclagem ou outras formas de associação de catadores e dos grupos interessados, em materiais reutilizáveis e recicláveis, para a disposição das caixas e bulas de medicamentos descartados;
- Definir programas para a doação dos medicamentos, passíveis de reutilização, separados na triagem, para entidades carentes;
- Incentivar a formação de fóruns compostos por representantes dos diversos setores da sociedade e dos setores privados para discussão da problemática do aporte de fármacos no meio ambiente e seus impactos ambientais e sanitários;
- Articular parcerias para a implantação de um sistema de educação ambiental em todos os níveis da sociedade, incluindo o estabelecimento de sociedades entre o setor público e privado para o financiamento das campanhas de conscientização.

6.5.5 Resíduos Sólidos Industriais

Os resíduos sólidos gerados nos processos industriais, tais como as indústrias alimentícias, mineração, metalúrgica, química, petroquímica, papel/celulose, dentre outras, são caracterizados como resíduos industriais e apresentam uma composição variada, desde os perigosos (Classe I), que possuem um grande potencial poluidor e por isso necessitam de um tratamento especial, aos resíduos não perigosos (Classe II), que representam aqueles resíduos com características semelhantes aos resíduos domiciliares e também os resíduos caracterizados como inertes, segundo a classificação da NBR 10.004 da ABNT.

Desta forma, os resíduos industriais devem ser gerenciados e destinados conforme a sua classificação e o seu potencial poluidor, destacando a responsabilidade do gerador em todas as fases do processo, a necessidade de elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) e de regramento dos procedimentos internos de acondicionamento, o transporte e a destinação final.

Conforme mencionado anteriormente, os geradores de resíduos sólidos industriais são obrigados a elaborar o PGRS, devendo o mesmo ser aprovado pelo órgão ambiental competente e ser protocolado na Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos (SEISP), conforme recomendações apresentadas no subcapítulo 6.1.7, para que tal órgão possa alimentar o Sistema de Informações e contribuir para o fomento. Desta forma, este instrumento propiciará o gerenciamento, controle e fiscalização adequados dos sistemas de manejo de resíduos sólidos industriais considerando as especificidades de cada unidade geradora.

O município, através da SEISP e com auxílio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano (SEMDU), deverá identificar e cadastrar os grandes geradores abrangendo em tal cadastro, informações sobre a localização, tipologia, produção média, forma de tratamento, destinação, existência de PGRS, dentre outras informações que a administração pública considere pertinentes. Os dados obtidos deverão fazer parte do Sistema de Informações Municipal em Resíduos Sólidos e serem alimentados constantemente.

Tal cadastramento deve possibilitar a produção de projeções de geração de resíduos industriais e da demanda por serviços específicos aplicáveis ao setor nas revisões periódicas do Plano.

6.5.5.1 Segregação e acondicionamento dos Resíduos Sólidos Industriais

Os resíduos sólidos industriais devem ser segregados logo na fonte geradora e acondicionados de forma adequada conforme suas características e seguindo as condições estabelecidas pela NBR 11.174 e NBR 12.235, definindo como formas de acondicionamento, os contêineres e/ou tambores, os tanques e a granel, conforme as instruções de uso e instalação, definidas nas referidas normas.

O correto acondicionamento dos resíduos possibilita que determinados resíduos possam ser reutilizados e/ou reciclados no próprio processo produtivo ou em outro. Estas ações garantem uma redução na quantidade de resíduos destinados aos aterros sanitários e aterros industriais, garantindo uma economia nos custos de disposição final e ao mesmo tempo um ganho ambiental significativo.

Na **Fonte:** Obtido de imagens da internet.

Figura 6-XLIX **e Fonte:** Contemar Ambiental.

Figura 6-L são apresentadas imagens representativas dos modelos de acondicionamento dos resíduos sólidos industriais utilizados, conforme as características qualitativas e quantitativas dos resíduos gerados.

Fonte: Obtido de imagens da internet.

Figura 6-XLIX: Recipientes para o acondicionamento de resíduos sólidos e líquidos

Fonte: Contemar Ambiental.

Figura 6-L: Contêineres para acondicionamento de resíduos sólidos industriais

Cabe ressaltar que os funcionários da coleta e transporte interno dos resíduos devem ser treinados, além de sempre utilizar EPI's para o manuseio dos resíduos. Os recipientes de acondicionamento e os locais de armazenamento devem ser identificados de forma a garantir a segregação correta do material. Os resíduos devem ser armazenados em um local específico, devidamente preparado, seguindo as exigências da NBR 11.174 e NBR 12.235, para que a coleta externa seja realizada neste local.

Todas as especificidades e recomendações referentes à segregação e acondicionamento dos resíduos industriais gerados devem ser previstos no respectivo PGRS.

6.5.5.2 Transporte dos Resíduos Sólidos Industriais

O procedimento de coleta e transporte dos resíduos sólidos industriais deve ser realizado seguindo as exigências da NBR 13.221 e NBR 14.619. No caso do transporte de resíduos perigosos deve ser obedecido o Decreto nº 96.044, a Portaria nº 204 do Ministério dos Transportes e as NBR 7500, NBR 7501, NBR 7503 e NBR 9735, garantindo que sejam realizados todos os procedimentos adequados ao transporte seguro dos resíduos perigosos e não perigosos.

Desta forma, o transporte deve ser feito por meio de equipamentos adequados, obedecendo às regulamentações pertinentes, inclusive quanto à demanda por licenças ambientais. O estado de conservação do equipamento de transporte deve ser tal que, durante o transporte, não permita vazamento ou derramamento do resíduo. O resíduo, durante o transporte, deve estar protegido de intempéries, assim como deve estar devidamente acondicionado para evitar o seu espalhamento nas vias públicas.

Os resíduos não podem ser transportados juntamente com alimentos, medicamentos ou produtos destinados ao uso e/ou consumo humano ou animal, ou com embalagens destinadas a estes fins. Os funcionários envolvidos devem estar devidamente equipados com EPI's.

O transporte de resíduos deve atender à legislação ambiental específica (federal, estadual ou municipal), quando existente, bem como deve ser acompanhado de documento de controle ambiental previsto pelo órgão competente, devendo informar o tipo de acondicionamento, conforme o anexo A da NBR 13.221.

6.5.6 Resíduos com Logística Reversa

A Logística Reversa é apresentada como um instrumento de desenvolvimento econômico e social, caracterizado pelo conjunto de ações, procedimentos e meios, destinados a viabilizar a coleta e o retorno dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou a destinação final ambientalmente adequada.

Para a implementação da Logística Reversa são necessários os acordos setoriais, que representam o ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto, além de termos de compromisso e regulamentos específicos.

Neste sentido, os parágrafos seguintes apresentam a descrição das formas e dos limites de participação do Poder Público Municipal, bem como os meios a serem utilizados para o controle e fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização nos sistemas de logística reversos já implementados no país, através de legislações específicas.

Desta forma, serão obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de: agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes e produtos eletroeletrônicos.

Neste sentido, os consumidores deverão efetuar a devolução após o uso, aos comerciantes ou distribuidores, dos produtos listados anteriormente. Já os comerciantes e distribuidores deverão efetuar a devolução aos fabricantes e importadores, que proporcionarão uma destinação adequada aos diversos resíduos gerados. Assim, a administração pública municipal deve exigir e fiscalizar essas ações que são de responsabilidade do consumidor e dos comerciantes.

De acordo com o Decreto nº 4.074/2002, que regulamenta a Lei dos Agrotóxicos, a gestão de todo o processo de logística reversa desses resíduos é feita pelos produtores e comerciantes, que devem manter o controle das quantidades, tipos e datas de vendas de produtos, além das embalagens devolvidas pelos usuários, devendo tais controles estarem disponíveis para a fiscalização. O fluxo logístico da operação inicia-se no ato da venda do produto, onde o usuário (agricultor) deve ser informado sobre os procedimentos de lavagem, acondicionamento, armazenamento, transporte e devolução de embalagens vazias. Assim, cabe ao Poder Público Municipal fiscalizar quanto ao cumprimento dessas ações.

Segundo a Resolução CONAMA nº 401/2008, os estabelecimentos de venda de pilhas e baterias devem obrigatoriamente conter pontos de recolhimento adequados destes resíduos e, através de parcerias com os fabricantes e distribuidores, devem proporcionar uma destinação final ambientalmente adequada dos resíduos. Assim, cabe ao Poder Público Municipal fiscalizar quanto ao cumprimento dessas ações.

No caso dos pneus inservíveis a logística reversa segue o mesmo padrão, onde os comerciantes devem disponibilizar estrutura para o recebimento dos resíduos, e juntamente com os distribuidores e fabricantes proporcionar uma destinação final ambientalmente adequada destes materiais, conforme exigências estabelecidas na Resolução CONAMA nº 416/2009.

Uma das formas mais comuns de reaproveitamento dos pneus Inservíveis é a utilização como combustível alternativo para as indústrias de cimento, bem como a utilização como componente para a fabricação de manta asfáltica e asfalto-borracha, processo que tem sido acompanhado e aprovado pela indústria brasileira de pneumáticos.

O Brasil conta com um Programa já implantado de Logística Reversa de pneus inservíveis, através da Reciclanip. Este está inserido em todos os estados brasileiros, inclusive no Estado do Tocantins, com a parceria entre os fabricantes de pneus, possibilitando a coleta e a destinação correta destes materiais. O programa envolve a instalação de pontos de coleta de pneus, disponibilizados e administrados pelas Prefeituras Municipais, para onde são levados os pneus recolhidos pelo serviço municipal de limpeza pública, ou aqueles levados diretamente por borracheiros, recapadores, descartados voluntariamente pelo munícipe, etc.

Por meio da parceria de convênio, a Reciclanip fica responsável por toda gestão da logística de retirada dos pneus inservíveis (considerando que não há possibilidade de reaproveitamento desses pneumáticos para uso veicular e nem para processos de reforma, tais como recapagem, recauchutagem e remoldagem) do Ponto de Coleta e pela destinação ambientalmente adequada deste material para empresas licenciadas pelos órgãos ambientais competentes e homologados pelo IBAMA.

Os resíduos de óleos lubrificantes e suas embalagens, as lâmpadas fluorescentes e os eletroeletrônicos devem seguir os mesmos preceitos dos itens anteriores, com a implantação do sistema de logística reversa envolvendo toda a cadeia, desde o fabricante até o consumidor, propiciando uma destinação final ambientalmente adequada dos resíduos.

Portanto, visando à implementação do sistema de logística reversa para os resíduos abordados anteriormente, os acordos setoriais estão sendo elaborados através dos comitês, buscando definir, de forma conjunta entre os envolvidos, as alternativas para proporcionar um efetivo sistema de coleta e destinação final.

Desta forma, a administração municipal de Palmas/TO deve trabalhar de forma a fortificar os sistemas de logística reversa já implantados e, atualizar –se em relação a possíveis novos acordos setoriais, de forma a contribuir para efetivação de novas ações de logística reversa.

Para os resíduos de logística reversa em implementação (embalagens plásticas de óleos lubrificantes, lâmpadas, embalagens em geral, eletroeletrônicos, medicamentos), o Poder Público Municipal deve fomentar o início do processo, exigindo atitude dos comerciantes, que por sua vez devem cobrar soluções e apoio dos seus fornecedores.

6.5.6.1 Definições das responsabilidades na implementação do sistema de Logística Reversa

O Art. 33 da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010) define que:

- Os consumidores deverão efetuar a devolução após o uso, aos comerciantes ou distribuidores, dos produtos e das embalagens objeto de logística reversa (obrigatória e quando implementada);
- Os comerciantes e distribuidores deverão efetuar a devolução aos fabricantes ou aos importadores dos produtos e embalagens reunidos ou devolvidos;
- Os fabricantes e os importadores darão destinação ambientalmente adequada aos produtos e às embalagens reunidos ou devolvidos, sendo o rejeito encaminhado para a disposição final ambientalmente adequada, na forma estabelecida pelo órgão competente do SISNAMA e, se houver, pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos.

Diante do exposto, no Quadro 6-XIV são definidas responsabilidades para os consumidores, comerciantes e fabricantes para os resíduos objeto de logística reversa obrigatória, ou não, desde que implementada no município.

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Quadro 6-XIV: Definição das responsabilidades para a implementação do sistema de logística reversa no município de Palmas/TO

Atores	Responsabilidades
Consumidores	• Participar efetivamente do programa de coleta e disposição de resíduos com logística reversa implementada, separando-os em suas residências e levando-os para descarte em pontos de coleta implementados pelos comerciantes; • Disseminar a informação a cerca do descarte correto dos resíduos com logística reversa implementado para pessoas próximas, incentivando a participação de todos no correto manejo desses resíduos.
Comerciantes	• Fornecimento do espaço físico para alocar os recipientes coletores de forma visível, acessível e segura para a população; • Manejo adequado dos resíduos coletados, controle do armazenamento e das quantidades coletadas; • Treinamento e orientação dos funcionários sobre o funcionamento do sistema de logística reversa, e sobre os riscos ambientais e sanitários do descarte inadequado, e sobre a importância do repasse destas informações aos consumidores; • Garantia da continuidade e permanência do processo educativo.
Fabricantes	• Financiamento para disponibilização de sistemas de coleta, para manutenção do programa e para destinação final adequada dos resíduos com logística reversa; • Propiciar, financiar ou auxiliar no encaminhamento (transporte) dos resíduos acondicionados nos comerciantes até destinação final ambientalmente adequada • Comprometimento em relação à adoção das melhores tecnologias disponíveis para o tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos resíduos coletados e garantia da destruição segura dos medicamentos; • Garantia da continuidade e permanência do processo educativo.
Poder Público Municipal	• Articulação, coordenação, promoção e supervisão de programas de educação ambiental; • Articulação com os fabricantes no sentido de implantar o sistema de logística reversa, bem como difundir tais programas; • Manutenção do sistema de logística reversa implementada em entidades e/ou instituições públicas. • Treinamento, orientação e conscientização dos comerciantes e da população quanto ao funcionamento do programa de logística reversa, bem como sobre os riscos ambientais e sanitários do descarte inadequado. • Garantia da continuidade e permanência do processo educativo.

Sugere-se, também, as seguintes diretrizes para a implementação do sistema de Logística Reversa no município de Palmas/TO.

- Estabelecer parcerias entre os fabricantes, poder público, universidades e centros de estudos visando à minimização dos impactos ambientais dos resíduos com logística reversa, a partir da adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias ambientalmente saudáveis;
- Estabelecer acordos setoriais de natureza contratual, articulados entre os fabricantes, distribuidores, comerciantes e o Poder Público para a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos resíduos com logística reversa;
- Elaborar um conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos participantes da logística reversa, para o manejo dos resíduos com vistas à gestão dos mesmos e a disposição final adequada;
- Definir programas e ações para a participação de cooperativas de reciclagem ou outras formas de associação de catadores e dos grupos interessados, em materiais reutilizáveis e recicláveis, para a disposição das embalagens, nos termos do Art. 33, § 1º e 2º da Lei Federal nº 12.305/2010.
- Incentivar a formação de fóruns compostos por representantes dos diversos setores da sociedade e dos setores privados para discussão da problemática do aporte de resíduos com logística reversa implementada no meio ambiente e seus impactos ambientais e sanitários;
- Articular parcerias para a implantação de um sistema de educação ambiental em todos os níveis da sociedade, incluindo o estabelecimento de sociedades entre o setor público e privado para o financiamento das campanhas de conscientização.

6.5.7 Resíduos da Construção Civil e Demolição (RCD)

A Resolução CONAMA nº 307/2002 define como resíduos da construção civil e demolição aqueles provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, dentre outros, e comumente chamados de entulhos de obras. Os RCD são classificados, conforme o instrumento legal supracitado, em quatro classes (**Quadro 6-XV**).

Quadro 6-XV: Classificação dos RCD segundo a Resolução CONAMA nº 307/2002

Classificação	Definição	Exemplos
Classe A	São os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados	• Solos provenientes de terraplanagem e limpeza de terreno; • Resíduos de componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, azulejo, pisos, etc.) • Resíduos de argamassa e concreto • Areia e pedras
Classe B	São os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como	• Plásticos • Papel/papelão • Metais • Vidros • Madeiras • Gesso • Sacos de Cimento
Classe C	São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação	• Manta asfáltica • Lixas em geral
Classe D	São os resíduos perigosos oriundos do processo de construção.	• Tintas, solventes, óleos • Pincéis e rolos contaminados • Telhas e demais objetos que contenham amianto

Fonte: Adaptado de Brasil (2002).

A Resolução CONAMA nº 307/2002 determina como instrumento para a implementação da gestão dos resíduos da construção civil, o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC), a ser elaborado pelo município, o qual deverá incorporar o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

O Poder Público será responsável, desde que comprovada à viabilidade econômica financeira, pelas seguintes ações, no que tange ao manejo integrado dos Resíduos da Construção Civil e Demolição:

- Implantação de Ecopontos para pequenos volumes de resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos (Ecopontos);
- Uma rede de Áreas para Recepção de Grandes Volumes (Áreas de Transbordo e Triagem, Áreas de Reciclagem e Aterros de Resíduos da Construção Civil);
- Ações para a informação e educação ambiental dos munícipes, dos transportadores de resíduos e das instituições sociais multiplicadoras, definidas em programas específicos;
- Ações para o controle e fiscalização do conjunto de agentes envolvidos, definidas em programa específico;
- Ação de gestão integrada a ser desenvolvida por Núcleo Permanente de Gestão que garanta a unicidade das ações previstas no Plano Integrado de Gerenciamento e exerça o papel gestor que é competência do Poder Público Municipal
- Ações de incentivo ao reuso e redução dos resíduos na fonte de produção, definidas em programas específicos.
- Ações de incentivo à instalação no município de empresas recicladoras no que diz respeito aos resíduos de classes A e B, segundo a Resolução CONAMA nº 307/2002.
- Identificação e o cadastramento dos grandes geradores e o credenciamento dos transportadores.

Além disso, compete ao município, através da SEISP com auxílio da SEMDU, identificar e cadastrar os grandes geradores contendo no cadastramento informações sobre a localização, tipologia, produção média, existência de PGRCC, etc. Os dados obtidos deverão fazer parte do Sistema de Informações Geográficas municipal relacionado ao manejo de resíduos sólidos, que deverá ser, primeiramente, implementado para posteriormente ser atualizado constantemente.

Tal cadastro deve possibilitar, nas revisões do presente Plano, o estudo da geração e das demandas por sistema e estruturas de manejo dos RCDs, considerando geradores públicos e privados separadamente (grandes e pequenos geradores).

Ainda, deverá credenciar os transportadores de RCD, contemplando informações do modelo e ano dos veículos e equipamentos. O município fica ainda responsável, de forma direta ou através de concessão/terceirização/delegação dos serviços, do manejo dos resíduos da construção e demolição gerados em obras e ou reformas gerenciadas pela municipalidade.

Quanto aos grandes geradores de RCD, estes são responsáveis por todo o manejo dos resíduos gerados e deverão elaborar Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil. Estes deverão ser fiscalizados de maneira a inibir o uso inadequado dos equipamentos disponibilizados para o acondicionamento externo dos resíduos gerados, só podendo utilizar caçambas metálicas estacionárias e outros equipamentos de coleta para a disposição exclusiva destes resíduos.

Os Transportadores de Resíduos da Construção Civil, reconhecidos como ação privada de coleta regulamentada, submetida às diretrizes e à ação gestora do poder público municipal, devem ser cadastrados, sendo vedado a estes:

- Realizar o transporte dos resíduos quando os dispositivos que os contenham estejam com a capacidade volumétrica elevada pela utilização de chapas, placas ou outros suplementos;
- Sujar as vias públicas durante a operação com os equipamentos de coleta de resíduos;
- Fazer o deslocamento de resíduos sem o respectivo documento de Controle de Transporte de Resíduos (CTR) quando operarem com caçambas metálicas estacionárias ou outros tipos de dispositivos deslocados por veículos automotores;
- Estacionar as caçambas na via pública quando estas não estiverem sendo utilizadas para a coleta de resíduos.

Os transportadores ficam obrigados:

- A estacionar as caçambas em conformidade com a regulamentação específica;
- A utilizar dispositivos de cobertura de carga em caçambas metálicas estacionárias ou outros equipamentos de coleta, durante o transporte dos resíduos;
- Quando operarem com caçambas metálicas estacionárias ou outros tipos de dispositivos deslocados por veículos automotores, a fornecer:
- Aos geradores atendidos, comprovantes identificando a correta destinação dada aos resíduos coletados.
- Aos usuários de seus equipamentos, documento simplificado de orientação, com:
- Instruções sobre posicionamento da caçamba e volume a ser respeitado;
- Tipos de resíduos admissíveis;
- Prazo de utilização da caçamba;
- Proibição de contratar os serviços de transportadores não cadastrados;
- Penalidades previstas em lei e outras instruções que julgue necessárias.

Os PGRCCs deverão ser elaborados e implantados por aqueles que estiverem enquadrados como grandes geradores, devendo desenvolver um conjunto de ações nas etapas de geração, acondicionamento segregado, coleta, transporte, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos. Desta forma, a responsabilidade por todo o sistema de gerenciamento de resíduos sólidos da construção civil recai sobre os geradores, que deverão seguir as recomendações e exigências legais.

6.5.7.1 Segregação e acondicionamento

Segundo a Resolução nº 307/2002 do CONAMA, a triagem deverá ser realizada, preferencialmente, pelo gerador na origem, ou ser realizada nas áreas de destinação licenciadas para essa finalidade, respeitadas as classes de resíduos estabelecidas no referido instrumento legal.

Após segregados, os resíduos deverão ser adequadamente acondicionados, em depósitos distintos, para que possam ser aproveitados numa futura utilização no próprio canteiro de obras ou fora dele, evitando assim qualquer contaminação do resíduo por qualquer tipo de impureza que inviabilize sua reutilização (Fonte: Souza (2007).

Figura 6-LI). Destaca-se que dependendo do porte do gerador de resíduos não há a necessidade de implantar um acondicionamento temporário, assim ocorrendo apenas o acondicionamento final. Este depende do tipo de resíduo, da quantidade gerada e de sua posterior destinação.

Fonte: Souza (2007).

Figura 6-LI: Formas de acondicionamento temporário e final para Resíduos da Construção Civil em canteiros de obra

6.5.7.2 Instalação Ecopontos para pequenos volumes de resíduos sólidos

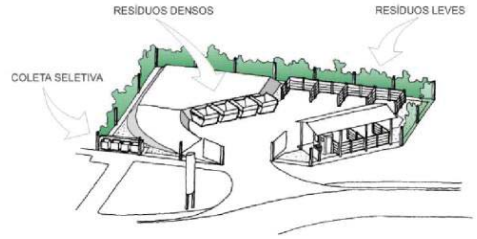
Os Ecopontos são instalações públicas e de uso gratuito pela população, que funcionam como locais intermediários para o descarte de pequenos volumes (no máximo 1,0 m³) de resíduos da construção civil, recicláveis, volumosos, pneus, dentre outros resíduos que não são coletados na coleta convencional. Assim, os Ecopontos têm como principal objetivo atender os pequenos geradores, evitando que resíduos sólidos urbanos sejam depositados em locais irregulares . Dentre as estruturas que compõem um Ecoponto, citam-se:

- Locais específicos para alocação de caçambas metálicas destinadas ao acondicionamento de resíduos da construção civil e demolições;
- Baias para o acondicionamento de resíduos volumosos, como móveis domiciliares e utensílios inservíveis;
- Baias para acondicionamento de resíduos de podas de arborização privada;
- Baias para o acondicionamento de pneus;
- Baias para o acondicionamento de resíduos eletrônicos e perigosos;
- Estruturas com *big bag* em suporte metálico para acondicionamento de resíduos recicláveis (papel, papelão, plásticos, metal).

O manual de Manejo e gestão de resíduos da construção civil do Ministério das Cidades sugere o layout apresentado na **Figura 6-LII** como o recomendável para a implantação de um Ecoponto. Na **Fonte:** www.saobernardo.sp.gov.br, acesso em 26/06/2013 e www.correiodeuberlandia.com.br, acesso em 26/06/2013.

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Figura 6-LIIIsão apresentados alguns Ecoponto já instalados no Brasil.



Fonte: Ministério das Cidades, Ministério do Meio Ambiente e Caixa Econômica Federal.

Figura 6-LII:Layout sugerido para a implantação de Ecopontos no município de Palmas/TO

São Bernardo/SP

Uberlândia

Fonte: www.saobernardo.sp.gov.br, acesso em 26/06/2013 e www.correiodeuberlandia.com.br, acesso em 26/06/2013.

Figura 6-LIII: Exemplos de Ecopontos instalados no município de São Bernardo/SP e Uberlândia/MG

Destaca que, ao mesmo tempo, os Ecopontos podem e devem ser utilizados como alternativa para a implantação ou expansão da coleta seletiva da parcela seca dos resíduos domiciliares (papéis, plásticos, vidros e metais) gerados na zona urbana do município — o que dá resultados de maior alcance para os investimentos destinados à implantação dessas instalações. Assim, frisa-se que o Ecoponto não é projetado para receber a parcela úmida (matéria orgânica e rejeitos) dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço.

A implantação dos Ecopontos deve ocorrer de forma gradativa, concomitante com dois outros processos: o primeiro, dedicado à recuperação de todos os locais de deposição irregular e o segundo, dedicado à promoção de educação ambiental e informação concentrada, seguida de fiscalização renovada, com vistas à alteração de cultura e adesão de todos ao compromisso com o correto descarte e destinação dos resíduos. A implantação gradativa e monitorada dos Ecopontos facilita uma melhor análise das possibilidades de otimização da distribuição das unidades e a consequente redução dos investimentos.

Para a concepção do mesmo, é necessária a elaboração de um projeto executivo por profissional tecnicamente habilitado, além de estudos ambientais conforme solicitação do Órgão Ambiental competente.

Os resíduos dispostos deverão ser encaminhados para a destinação adequada com frequência mínima de uma vez na semana, podendo ser alterada de acordo com a demanda. Para isto, será necessária a aquisição de veículos para remoção dos resíduos acumulados ou a terceirização deste serviço mediante a contratação de uma empresa.

6.5.7.3 Destinação final e critérios de escolha da área do aterro de resíduos "Classe A" para reservação de material para usos futuros

Os resíduos da construção civil gerados no município de Palmas/TO deverão ser destinados, conforme estabelecido na Resolução CONAMA nº 307/2002, cabendo à administração pública fiscalizar a destinação dos mesmos (**Quadro 6-XVI**).

Quadro 6-XVI: Destinação dos resíduos da construção civil conforme as classes

CLASSE	RESÍDUOS	DESTINAÇÃO
A	Reutilizáveis ou recicláveis como agregados: componentes cerâmicos, argamassa, concreto e outros, inclusive solos.	Deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a aterro de resíduos - classe A de reservação de material para uso futuro.
B	Recicláveis para outras destinações: plásticos, papel e papelão, metais, vidros, madeiras e outros.	Deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a associações e/ou copperativas.
C	Para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis para a sua reciclagem ou recuperação	Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.
D	Resíduos perigosos: tintas, solventes, óleos e outros. Exemplo o amianto, ou aqueles efetiva ou potencialmente contaminados, oriundos de obras em clinicas radiológicas, instalações industriais e outras.	Deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

Fonte: A partir dos dados da Resolução do CONAMA nº 307/2002

Inerente a isso, cabe salientar que os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos sólidos urbanos, em áreas de "bota fora", em encostas, corpos d'água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei, conforme assegura a Resolução CONAMA nº 307,2002.

O aterro de resíduos "Classe A" de reservação de material para usos futuros, segundo a Resolução CONAMA nº 307/2002, é uma área tecnicamente adequada onde serão empregadas técnicas de destinação de resíduos da construção civil "Classe A" no solo, visando a reservação de materiais segregados de forma a possibilitar seu uso futuro ou futura utilização da área, utilizando princípios de engenharia para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente e devidamente licenciado pelo órgão ambiental competente.

Quanto aos critérios para localização do aterro de resíduos "Classe A" de reservação de material para uso futuro, este deve respeitar as legislações e normativas na esfera federal, estadual e municipal. Ademais, a NBR 15.113/2004 estabelece que o local deve ser tal que:

- O impacto ambiental a ser causado pela instalação do aterro seja minimizado;
- A aceitação da instalação pela população seja maximizada;
- Esteja de acordo com a legislação de uso do solo e com a legislação ambiental.

Ainda, para avaliação da adequabilidade de um local a estes critérios, os seguintes aspectos devem ser observados:

- Geologia e tipos de solos existentes;
- Hidrologia;
- Passivo ambiental;
- Vegetação;
- Vias de acesso;
- Área e volume disponíveis e vida útil;
- Distância de núcleos populacionais.

Neste sentido, recomenda-se que sejam sugeridas e avaliadas alternativas locacionais no processo de licenciamento ambiental para que sejam asseguradas condições logísticas favoráveis para a concepção e construção de uma área de triagem e transbordo de RCD, bem como um Aterro de resíduos "Classe A" de reservação de material para usos futuros.

O aterro de resíduos "Classe A" poderá ser implantado e operado pela própria Prefeitura Municipal, visando oferecer a solução aos geradores (prevendo a cobrança) ou, a Prefeitura Municipal deverá incentivar/contratar a iniciativa privada instituindo formas de cobrança para sustentabilidade do serviço, sem assumir um ônus que não é seu, mas também sem se omitir de algo que pode incorrer em problemas de ordem salutar e ambiental.

6.5.8 Lodos de Estações de Tratamento de Esgotos e de Água (ETEs e ETAs)

O termo "lodo" tem sido utilizado para designar os subprodutos sólidos do tratamento de esgotos e de água. Assim, os lodos gerados em subprodutos das etapas de tratamento de esgotamento sanitário e de abastecimento de água público são considerados resíduos sólidos (nos termos da NBR 10.004/2004) e devem possuir destinação final ambientalmente adequada (nos termos da Lei º 12.305/2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos).

Segundo PROSAB (2013) a disposição final dos resíduos dos sistemas de tratamento de água e esgoto representa um grande problema de âmbito mundial, por razões técnicas e econômicas. A disposição desses resíduos é uma operação complexa que geralmente ultrapassa os limites da estação e exige a interface com outras áreas de conhecimento. Sua gestão, normalmente representa 20 a 60 % dos custos operacionais de uma ETE e ETA. No Brasil a coleta esgotos atende a 40,12% da população urbana. Do volume coletado, apenas 40% atualmente recebe tratamento adequado, gerando perspectivas significativas de crescimento e de geração de lodo. Grande parte deste resíduo até recentemente era lançada indiscriminadamente em rios. No entanto, com a evolução da legislação ambiental, as operadoras vêm sendo obrigadas a destinar adequadamente estes resíduos.

Destaca-se que previamente à disposição final (principalmente em Aterro Sanitários) os lodos de ETEs e ETAs devem passar por tratamento que objetivem a remoção de umidade e consequentemente de volume (adensamento, desaguamento, desidratação), remoção de matéria orgânica e consequentemente dos sólidos voláteis e odores (estabilização), e remoção de organismos patogênicos (higienização).

Segundo Andreoli *et al.* (2001), a incorporação de cada uma destas etapas no fluxograma do processamento do lodo, antes de sua disposição final, depende das características do lodo gerado ou, em outras palavras, do sistema de tratamento utilizado para a fase líquida, bem como da etapa de tratamento.

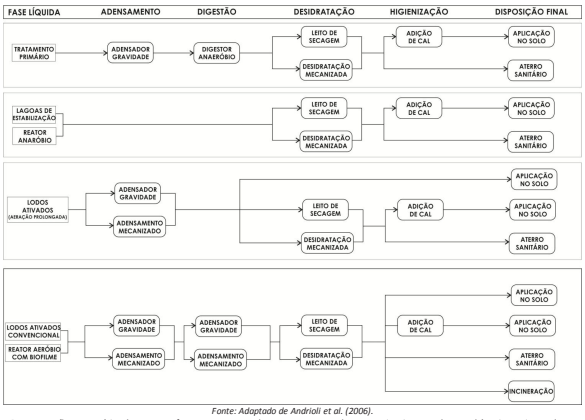
Assim, o Poder Público Municipal de Palmas/TO deve exigir do prestador de serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário (Companhia de Saneamento do Tocantins–FOZ|SANEATINS) o tratamento, conforme as características e tipo de tratamento utilizado (fase líquida), o monitoramento periódico da qualidade e biodegrabilidade (principalmente quando disposto em aterro sanitário), e a destinação/disposição final ambientalmente adequada dos lodos gerados em ETEs e ETAs.

Ainda, através da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos (SEISP), deve fiscalizar a forma de gerenciamento e descarte (disposição final) desses biossólidos (lodos).

Destaca-se ainda, a importância do Poder Público Municipal em fomentar estudos e técnicas alternativas de disposição final e/ou reciclagem de lodos de ETE e ETAs. Como exemplo, cita-se o uso de lodos de ETEs e ETAs como matéria-prima na fabricação de cimentos e tijolos e também, da reciclagem agrícola.

Buscando ilustrar as etapas de gerenciamento de lodo, destacando também as variantes para a disposição final é apresentado, na **Figura 6-LIV**, os fluxogramas usuais de tratamento e disposição de lodo gerados em ETEs. Já a **Nota:** Representação esquemática de processos frequentes empregados; certas etapas podem ser opcionais; em cada etapa há varias variantes de processo. A fase líquida gerada durante o tratamento do lodo deverá ter manejo específico.

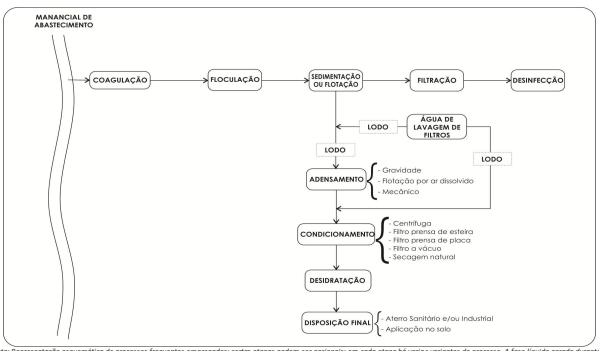
Figura 6-LV, apresenta o fluxograma usual de tratamento e disposição de lodo gerado em ETAs.



Fonte: Adaptado de Andrioli et al. (2006).

Nota: Representação esquemática de processos frequentes empregados; certas etapas podem ser opcionais; em cada etapa há varias variantes de processo.

Figura 6-LIV: Fluxograma usuais de tratamento e disposição de lodo de Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs)



Nota: Representação esquemática de processos frequentes empregados; certas etapas podem ser opcionais; em cada etapa há varias variantes de processo. A fase líquida gerada durante o tratamento do lodo deverá ter manejo específico.

Figura 6-LV: Fluxograma usual de tratamento e disposição de lodo de Estações de Tratamento de Água (ETAs)

6.5.9 Operação de Aterros Sanitários

Os próximos subcapítulos apresentam os procedimentos operacionais mínimos para funcionamento de aterro sanitário, com base na NBR 13.896/1997 e na FEAM (2006), de modo que seja maximizada a eficiência dos processos, assegurando seu funcionamento como disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos gerados no município de Palmas/TO.

Tais procedimentos devem ser registrados em relatórios diários, relatórios mensais de consolidação de dados, formulários e planilhas apropriadas.

Esses elementos devem ser adequadamente numerados, catalogados e arquivados, de modo a propiciar a avaliação periódica do empreendimento, assim como o desenvolvimento de estudos e pesquisas referentes ao desempenho das instalações que o compõem.

6.5.9.1 Recebimento de resíduos no aterro

Consiste na operação de inspeção preliminar, durante a qual os veículos coletores, previamente cadastrados e identificados, são vistoriados e pesados (geralmente na portaria/guarita do aterro) por fiscal/balanceiro (treinado e instruído para o desempenho adequado dessa atividade). Esse profissional deve verificar e registrar a origem, a natureza e a classe dos resíduos que chegam ao empreendimento; orientar os motoristas quanto à unidade na qual os resíduos devem ser descarregados e impedir que se lancem resíduos incompatíveis com as características do empreendimento ou provenientes de fontes não autorizadas.

Assim, recomenda-se que não sejam aceitos, no aterro, resíduos inflamáveis, reativos ou que contenham líquidos livres (nos termos da NBR 12988).

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Na balança rodoviária deve ser realizada a pesagem dos veículos coletores para controle dos volumes diários e mensais dispostos no local, portanto, devem os dados serem preenchidos corretamente em um "formulário para pesagem de veículos". Através desse formulário que o município terá informações sobre a eficiência e execução do serviço de coleta e disposição final.

6.5.9.2 Impermeabilização da base

A camada de impermeabilização da base deve garantir a segura separação da disposição de resíduos do subsolo, impedindo a contaminação do lençol freático e do meio natural através de infiltrações de percolados e/ou substâncias tóxicas.

Para desempenhar essa função de maneira eficiente, a camada de impermeabilização de materiais deve compor-se de solo argiloso de baixa permeabilidade e geomembrana sintética com espessuras adequadas.

Na aplicação da camada de impermeabilização de base com o emprego de solo argiloso, o fator que determinará o desempenho do sistema é a compactação realizada em campo. Durante os trabalhos, é fundamental um rigoroso controle de compactação em cada espessura de solo espalhado para verificar se o tratamento da base está de acordo com as especificações definidas no projeto técnico.

6.5.9.3 Drenagem Interna

O bom funcionamento do sistema de drenagem interna de percolados e de gases é fundamental para a estabilidade do aterro sanitário. A drenagem de percolados deve estar inserida entre os resíduos, podendo ser interligada ao sistema de drenagem de gases. As redes e as caixas de passagens que conduzem os percolados ao sistema de tratamento devem estar sempre desobstruídas e rigorosamente monitoradas. Os gases devem ser queimados imediatamente após o início de sua produção, de forma a evitar que a sua dispersão pelo aterro contamine a atmosfera e cause danos à saúde.

6.5.9.4 Disposição dos resíduos

A área de disposição dos resíduos deve ser previamente delimitada por uma equipe técnica de topografia. No início de cada dia de trabalho, deverão ser demarcados (sugere-se o uso de estaca, facilmente visualizadas pelo tratorista) os limites laterais, a altura projetada e o avanço previsto da frente de operação ao longo do dia.

Destaca-se a importância de ser colocada uma camada de solo sobre a geomembrana em locais de circulação de caminhões, máquinas e equipamentos, proporcionando-a proteção mecânica, evitando possíveis fissuras.

A demarcação da frente de operação diária permite uma melhor manipulação dos resíduos, tornando o processo mais prático e eficiente.

Nos períodos de chuvas intensas ou quando, por qualquer motivo, a frente de operação estiver impedida de ser operada ou acessada, recomenda- se manter uma área para descarga emergencial, previamente preparada, de acordo com o projeto do aterro sanitário.

Em locais onde existe a possibilidade de carreamento de materiais pelo vento, recomenda-se a utilização de telas de proteção na frente de operação.

6.5.9.5 Descarga dos resíduos

O caminhão deve depositar o lixo em "pilhas" imediatamente a jusante da frente de operação demarcada, conforme definido pelo fiscal. O desmonte dessas pilhas de resíduos deverá ser feito com o auxílio da lâmina do trator de esteira que, em seguida, procederá a seu espalhamento e compactação.

6.5.9.6 Espalhamento e compactação dos resíduos

Na frente de operação, os resíduos devem ser espalhados e compactados por um equipamento apropriado (preferencialmente um trator de esteira com peso operacional mínimo de 15 toneladas) em rampas com inclinação aproximada de 1 na vertical para 3 na horizontal (1:3). O equipamento de compactação deve estar permanentemente à disposição na frente de operação do aterro sanitário.

A operação de compactação deve ser realizada com movimentos repetidos do equipamento de baixo para cima, procedendo-se, no mínimo, a 6 passadas sucessivas em camadas sobrepostas, até que todo o material disposto em cada camada esteja adequadamente adensado, ou seja, até que se verifique por controle visual que o incremento do número de passadas não ocasiona nenhuma redução significativa do seu volume aparente. Periodicamente, deve ser feito um teste de densidade, de forma a verificar o controle da compactação.

6.5.9.7 Recobrimento dos resíduos

Ao fim de cada jornada de trabalho, os resíduos compactados devem receber uma camada de terra, espalhada em movimentos de baixo para cima.

No dia seguinte, antes do início da disposição dos resíduos, faz-se uma raspagem da camada de solo da face inclinada da frente de operação, para dar continuidade à formação do maciço de resíduos. O solo raspado deve ser armazenado para aproveitamento nas camadas operacionais posteriores, tendo em vista possíveis dificuldades na obtenção de quantidades suficientes e adequadas de solo para recobrimento.

O solo de cobertura pode provir de área de empréstimo ou do material excedente das operações de cortes/escavações executadas na implantação das plataformas.

- **Cobertura Diária:** deve ser feita com uma camada de terra ou material inerte com espessura de 15 a 20 cm, com o objetivo de impedir o arraste de materiais pela ação do vento e evitar a disseminação de odores desagradáveis e a proliferação de vetores como moscas, ratos, baratas e aves.
- **Cobertura Final:** uma vez esgotada a capacidade da plataforma do aterro, procede-se à sua cobertura final com uma camada de argila compactada com cerca de 60 cm de espessura (ou de acordo com a espessura definida no projeto técnico) sobre as superfícies que ficarão expostas permanentemente - bermas, taludes e platôs definitivos. Após recobrimento, deve-se, proceder ao plantio de gramíneas nos taludes definitivos e platôs, de forma a protegê-los contra a erosão.

6.5.9.8 Sistema de drenagem superficial

A drenagem ineficiente das águas de chuva pode provocar maior infiltração no maciço do aterro, aumentando o volume de chorume gerado e contribuindo para a instabilidade do maciço.

Além dos dispositivos de drenagens pluviais definitivos instalados nas plataformas (bermas, taludes e vias de acesso) devem ser escavadas canaletas de drenagem provisórias no terreno a montante das frentes de operação, de forma a minimizar a infiltração das águas de chuva na massa de lixo aterrado.

Os dispositivos de drenagem pluvial, previstos no projeto do aterro sanitário, como canaletas, caixas de passagem e descidas d'água devem ser mantidos desobstruídos para impedir a entrada de água no maciço do aterro.

O período que exigirá maior frequência de inspeção no sistema de drenagem pluvial coincidirá com as épocas de intensa pluviosidade.

As águas de chuva devem ser drenadas diretamente para os cursos d'água ou bacias de infiltração localizadas dentro da área do aterro, desde que não sofram qualquer contaminação no seu percurso. Se sofrerem contaminação, deverão ser tratadas.

6.5.10 Serviços de Limpeza dos Logradouros Públicos

Os serviços de limpeza dos logradouros públicos contemplam, basicamente, a varrição, a capina e roçada, a limpeza de bocas de lobo e a limpeza de feiras, praças e praias, cujos procedimentos operacionais e especificações mínimas estão descritos nos próximos itens (**Figura 6-LVI**).

Figura 6-LVI: Serviços contemplados na limpeza de logradouros públicos

O serviço de limpeza de logradouros públicos tem como objetivo evitar os problemas sanitários para a comunidade, a interferência perigosa no trânsito de veículos e pedestres, o prejuízo ao turismo e inundações das ruas pelo entupimento das bocas de lobo e canais de drenagem (**Fonte:** IBAM (2011).

Figura 6-LVII).

Aspectos Sanitários	Aspectos estéticos	Aspectos de Segurança
•Previne contra doenças resultantes da proliferação de vetores em depósitos de lixo nas ruas ou em terrenos baldios; •Evita danos à saúde resultantes de poeira em contato com os olhos, ouvidos, nariz e garganta.	•Uma cidade limpa instila orgulho a seus habitantes, melhora a aparência da comunidade, ajuda a atrair novos residentes e turistas, valoriza os imóveis e movimenta os negócios.	•Previne contra danos a veículos, causados por impedimentos ao tráfego, como galhadas e objetos cortantes; •Promove a segurança do tráfego, pois a poeira e a terra podem causar derrapagens de veículos, assim como folhas e capim secos podem causar incêndios; •Evita o entupimento do sistema de drenagem de águas pluviais.

Fonte: IBAM (2011).

Figura 6-LVII: Aspectos relacionados à Limpeza de Logradouros Públicos

6.5.10.1 Varrição

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) define, conforme a NBR 12.980/1993, que a varrição é o ato de varrer de forma manual e/ou mecânica as vias, sarjetas, escadarias, túneis e logradouros públicos em geral pavimentados. Neste sentido, a varrição é uma das principais atividades de limpeza dos logradouros públicos e sua intensidade está relacionada às características das cidades e ao grau de conscientização da população frente ao descaso com os resíduos sólidos dispostos de maneira incorreta. A **Figura 6-LVIII** ilustra os serviços de varrição sendo executados no município de Palmas/TO.

Figura 6-LVIII: Serviço de varrição manual no município de Palmas/TO

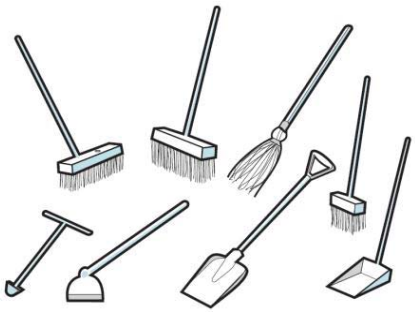
Recomenda-se que no município de Palmas/TO sejam associadas duas formas de varrição: manual e mecanizada. A primeira, propicia a geração de empregos e renda, enquanto que a segunda não gera este impacto positivo em termos socioeconômicos, entretanto, possui benefícios referentes à praticidade e eficiência, portanto, deve ser utilizada nas áreas centrais da cidade e em vias com maior fluxo de veículos.

O serviço de varrição manual deverá ser realizado apenas junto às sarjetas, em uma faixa de até 1 metro. A varrição das calçadas é de responsabilidade expressa dos proprietários e os mesmos deverão mantê-las limpas e desobstruídas, devendo constar no Código de Posturas ou outra legislação pertinente tal obrigação, caso não haja tal regulamentação.

A varrição manual exige elevado número de trabalhadores e de materiais para a sua execução e, portanto, requer ajustes e expansões constantes. Embora apresente menor rendimento quando comparada à varrição mecânica, há a expectativa do benefício social no que se refere ao emprego de mão de obra pouco qualificada.

Além disso, o serviço de varrição demanda uma grande quantidade de ferramentas e utensílios, conforme **Fonte:** IBAM (2001).

Figura 6-LIX. No que concerne ao vestuário recomenda-se a utilização de calça, blusão, borzeguim, boné e faixas reflexivas.



Fonte: IBAM (2001).

Figura 6-LIX: Ilustração das ferramentas e utensílios manuais de varrição - Vassoura moderna, vassourão, vassoura de bruxa, vassoura pequena, chave para ralo, enxada para limpeza de ralo, pá quadrada e pá especial para varrição

Os varredores deverão utilizar equipamentos auxiliares para remoção dos resíduos, assim evitando que tais materiais fiquem amontoados ao longo das vias e sujeitos a espalhamento, como: carrinhos de mão, lutocar, entre outros (Figura 6-LX).

Fonte: Obtido de imagens da internet.

Figura 6-LX: Exemplo de equipamentos auxiliares para o serviço de varrição

Os resíduos devem ser acumulados durante a varrição, acondicionados nos recipientes ou carrinhos de coleta e descarregados em um local previamente determinado, em caçambas estacionárias, no próprio veículo que fará o transporte até a destinação final ambientalmente adequada ou acumular os resíduos em áreas menos visíveis ou em passeio de vias pouco movimentadas. Preferencialmente, deve-se acondicionar em sacos plásticos de 100 litros.

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

A varrição mecanizada garante maior eficiência no processo de limpeza das vias, proporcionando também, um serviço mais seguro para quem atua nas ruas. O equipamento (varredeira) pode operar em condições de tráfego, sem atrapalhar o fluxo ou obstruir a passagem de veículos. Recomenda-se que um agente de limpeza (gari) acompanhe a varredeira pelo lado de fora, reduzindo possíveis resíduos de maior volume e auxiliar no trânsito. Destaca-se a importância de umedecer as vias antes de executar o serviço de varrição mecanizada, evitando assim a dispersão de poeira.

O equipamento utilizado para execução deste serviço é a varredeira mecânica que geralmente possui: sistema aspiração, montada sobre chassis dotada de carroceria de até 7 m³, com basculamento traseiro, sistema de aspersão de água, tanque para armazenamento de água, 1 vassoura central e 02 laterais. Destaca-se que existem, também, modelos compactos de varredeira mecânica. (**Figura 6-LXI)**

Figura 6-LXI: Serviço de varrição mecanizada no município de Palmas/TO

Os resíduos provenientes dos serviços de varrição mecanizada deverão ser transportados no compartimento de armazenamento e poderão ser dispostos em caçambas estacionárias para o posterior transporte e destinação final no Aterro Sanitário.

Para atender a geração de resíduos nas áreas de circulação de pessoas, como calçadas, praças e parques, faz-se necessária a instalação de recipientes para o acondicionamento dos resíduos no município, de forma a possibilitar a contribuição da população no encaminhamento correto dos materiais, facilitando a operação de limpeza dos logradouros públicos.

Além disso, o Poder Público deve planejar e normatizar em um Plano de Arborização, o plantio de árvores que não percam muitas folhas em certas épocas do ano, assim reduzindo a demanda pelo serviço de varrição.

A periodicidade da atividade de varrição dependerá das características dos logradouros, da mão de obra local e equipamentos disponíveis, podendo ser realizada diariamente, duas ou três vezes por semana, ou em intervalos maiores. O planejamento desta atividade deverá abordar os itinerários de coleta, as equipes envolvidas e a fiscalização do serviço. Entretanto, este Plano recomenda para a região central a varrição diária sem repasse e para os bairros sugere-se a varrição corrida com frequência mínima de 15 dias. O horário adotado para a varrição será preferencialmente no período diurno.

Na varrição manual cada trecho deve ser varrido por grupos de dois trabalhadores que revezam entre si as funções de varrer, de coletar e de remover os resíduos. O serviço realizado individualmente apresenta melhor rendimento, embora a demanda por equipamentos e materiais também seja maior.

A fiscalização do serviço deve ser feita por um encarregado de turma, normalmente um encarregado para cada grupo de 12 a 15 varredores. Além de verificar se o serviço está sendo realizado de forma adequada, o encarregado deve servir, também, como apoio para os varredores repondo, por exemplo, sacos plásticos quando necessário.

6.5.10.2 **Capina e raspagem**

A capina e a raspagem consistem nas atividades de remoção de mato, ervas daninhas, terra e resíduos das sarjetas, assim propiciando melhores condições de drenagem (**Fonte:** Prefeitura Municipal de Guarujá/SP.

Figura 6-LXII).

Fonte: Prefeitura Municipal de Guarujá/SP.

Figura 6-LXII: Execução dos serviços de capina e raspagem na cidade de Guarujá/SP

Na execução desses serviços são utilizadas, geralmente, enxadas de 3½ libras, bem afiadas, sendo os resíduos removidos com o auxílio de pás quadradas ou forcados de quatro dentes. Ainda, devido à compactação da terra, utiliza-se enxada ou chibanca para raspá-la e para a lama, utiliza-se a raspadeira, no acabamento dos serviços podem ser utilizados ancinhos e vassouras (**Fonte:** Obtido de imagens de internet.

Figura 6-LXIII). Destaca-se que é importante efetuar a limpeza das caixas coletoras de águas pluviais em conjunto com os serviços em epígrafe, que em geral, se encontram obstruídas quando as sarjetas estão cobertas com terra e mato.

Fonte: Obtido de imagens de internet.

Figura 6-LXIII: Exemplos de algumas ferramentas utilizadas nos serviços de capina e raspagem

6.5.10.3 **Roçada**

As atividades de roçada também são importantes ações a serem executadas pelos serviços de limpeza pública, não apenas em ruas e passeios, mas também nas margens dos canais de drenagem. O serviço pode ser executado tanto de maneira manual (quando existe mão de obra disponível), mecanizada e /ou química.

São atividades realizadas em vias e logradouros públicos, procedendo-se o corte da vegetação com utilização de roçadeira, em superfícies regulares sem pedras nem tocos. O corte pode ser executado de forma manual com o emprego de enxadas, chibancas, picaretas ou ferramentas e instrumentos equivalentes. A roçada mecanizada pode ser executada através da utilização de maquinário, como a roçadeira costal mecânica (**Figura 6-LXIV**).

Figura 6-LXIV: Execução de serviço de roçada no município de Palmas/TO

A mão de obra a ser utilizada poderá ser a mesma envolvida na atividade de varrição, em períodos distintos e com uma frequência a ser analisada conforme a necessidade.

No que concerne às ferramentas, destaca-se o uso de foices do tipo roçadeira ou gavião para o corte do capim e o mato altos, bem como para cortar galhos. Enquanto que para a roçagem da grama, utilizam-se alfanjes. Podem ser utilizados ancinhos para o acabamento da capina.

Fonte: Obtido de imagens da internet.

Figura 6-LXV: Exemplos de ferramentas utilizadas no serviço de roçada (foice roçadeira e foice gavião)

Deve-se evitar o corte do mato e ervas daninhas manualmente, pois o rendimento é cerca de 8 vezes mais baixo quando comparado com a roçada utilizando ceifadeiras mecânicas portáteis (carregadas nas costas dos operadores).

Portanto, deve-se priorizar a adoção de ceifadeiras mecânicas portáteis (carregadas nas costas dos operadores) e ceifadeiras montadas em tratores de pequeno, médio e grande porte, que possuem elevada qualidade e produtividade no corte da vegetação.

As ceifadeiras portáteis possuem rendimento aproximado de 800 m² /máquina/dia e são mais indicadas para terrenos acidentados e para locais de difícil acesso e trabalhabilidade de ceifadeiras maiores. Já, as ceifadeiras acopladas a tratores são indicadas para terrenos relativamente planos, possuindo rendimento de 2.000 a 3.000 m²/máquina/dia. Para acostamentos de estradas podem ser utilizadas ceifadeiras com braços articulados, montadas lateralmente em tratores agrícolas.

Portanto, para o serviço de roçada mecanizada pode-se utilizar roçadeira, motosserra, braço roçador, microtrator aparador de grama, roçadeira rebocada, entre outros. Destaca-se que a definição dos equipamentos necessários para o serviço deverá levar em consideração a quantidade de funcionários, qualidade do serviço e demanda (**Fonte:** Obtido de imagens da internet.

Figura 6-LXVI).

Fonte: Obtido de imagens da internet.

Figura 6-LXVI: Exemplo de equipamentos mecânicos para o serviço de roçada

Os resíduos devem ser amontoados ou ensacados com o auxílio de forcados de quatro a 10 dentes e vassouras de mato e colocados à espera da remoção, que não deve demorar mais que dois dias, uma vez que, estes estão sujeitos à queima ou espalhamento. Inerente a isto, os resíduos devem ser destinados a um local de disposição final adequado, podendo ainda ser utilizados no processo de compostagem.

6.5.10.4 **Limpeza de caixas coletoras (bocas-de-lobo)**

Os serviços de limpeza de caixas coletoras de águas pluviais (bocas-de-lobo) devem ser realizados de forma contínua, tendo como objetivo a manutenção do sistema de drenagem urbana. Consistem na completa remoção dos resíduos acumulados no interior das caixas, no carregamento, remoção e transporte desses resíduos, executados manual ou mecanicamente. Os resíduos coletados precisam ser destinados para um local de disposição final ambientalmente adequado, como os aterros sanitários.

A mão de obra a ser utilizada poderá ser a mesma envolvida na atividade de varrição, em períodos distintos e com uma frequência a ser analisada conforme a necessidade de cada localidade. O planejamento deste serviço deverá identificar os roteiros, frequência e equipe necessária para a execução do trabalho.

6.5.10.5 **Limpeza de feiras livres e praças**

O serviço de limpeza de feiras consiste na varrição manual, coleta e transporte dos resíduos gerados nas vias e logradouros públicos onde são realizadas as feiras-livres, bem como, sua posterior lavagem com caminhão pipa. A limpeza das praças segue o mesmo padrão operacional do serviço de varrição, devendo ser realizado com frequência definida de acordo com as características dos locais.

A limpeza destes locais deve ser realizada sempre no término da realização das feiras e periodicamente nas praças, devendo-se planejar a equipe e os equipamentos a serem utilizados, com a possibilidade de alocar a mesma mão de obra envolvida na varrição, porém, em períodos distintos.

Os resíduos orgânicos oriundos destas atividades deverão ser encaminhados para a Unidade de Compostagem ou para o viveiro municipal (prevendo a trituração e compostagem), ou dispostos adequadamente em aterros sanitários.

A limpeza de praças deve ser realizada, preferencialmente, após os serviços de poda, capina e roçada para recolhimento de resíduos remanescentes gerados por estes serviços. Diante do exposto, comprova-se a importância da definição dos itinerários destes serviços.

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

6.5.10.6 **Limpeza de praias**

Quanto à forma de operação, a limpeza das praias artificias do município de Palmas/TO poderá ser manual ou mecânica.

As ferramentas utilizadas no serviço manual de limpeza das praias são: ancinhos, rastelos, garfos, cestos, sacos, entre outros. Já para a limpeza mecanizada, geralmente utilizam-se tratores com equipamento de peneiramento da areia para remoção de pequenos detritos e também para a aeração da areia. Este arejamento promove uma oxigenação da areia, permitindo que os raios solares eliminem bactérias e fungos.

Figura 6-LXVII: Exemplos de execução de serviço de limpeza de praias de forma mecânica e manual

A frequência de execução do serviço deve ser proporcional à utilização da praia. Em alta temporada (verão) e em praias artificiais mais movimentadas, o serviço deve ser executado diariamente, enquanto que em baixa temporada e em praias menos utilizadas o serviço pode ser realizado com frequência semanal, ou conforme demandas.

Além disso, recomenda-se que o Pode Público Municipal disponibilize lixeiras esparsas nas praias (sugere-se a cada 50 metros), bem como placas informativas objetivando sensibilizar os usuários do local quanto à educação ambiental relacionado ao correto manejo dos resíduos gerados. Dessa forma espera-se que, além de facilitar a limpeza do local, seja mantido um ambiente salutar à todos.

6.5.11 Tratamento de Resíduos Sólidos

Conforme preconiza a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), devem ser esgotadas todas as possibilidades de redução, reutilização e reciclagem dos resíduos, destinando para os aterros sanitários somente os rejeitos.

O tratamento de resíduos sólidos pode ser definido como uma sequência ordenada de procedimentos destinados a reduzir a quantidade e a periculosidade dos resíduos, seja impedindo seu descarte inadequado, seja transformando-o em material inerte ou biologicamente estável.

Neste sentido, no item a seguir são apresentadas as diferentes alternativas existentes para o tratamento dos resíduos sólidos, a serem desenvolvidas de forma integrada, proporcionando uma correta gestão dos resíduos sólidos nos municípios.

6.5.11.1 **Alternativas de tratamento de resíduos sólidos**

As principais formas de tratamento empregadas nos resíduos são: reciclagem, incineração e compostagem. A segregação (separação) dos resíduos é considerada um pré-tratamento. Assim, conhecer as características dos resíduos torna-se fundamental para determinar, com maior precisão, qual será o tratamento mais adequado a ser empregado sob o ponto de vista técnico, no **Quadro 6-XVII**é possível observar a descrição dos tratamentos por reciclagem e compostagem sugeridos a diferentes tipologias de resíduos sólidos.

Quadro 6-XVII: Descrição do tratamento de resíduos sólidos

Tratamento	Descrição do tratamento	Resíduos
Reciclagem	Conjunto de técnicas que modificam as características físicas químicas ou biológicas dos resíduos cuja finalidade é o reaproveitamento ou a reutilização em novos ciclos produtivos para a manufatura de novos produtos, idênticos ou não ao produto original.	• Plásticos; • Vidros; • Metais; • Papel; • Papelão; • Outros.
Compostagem	Processo natural de decomposição biológica de materiais orgânicos, de origem animal e vegetal, pela ação de microrganismos.	• Orgânicos em geral, como restos de comida, verduras e frutas; • ; Restos de Podas.

No **Quadro 6-XVIII**são descritas as vantagens e desvantagens de cada tipo de tratamento dos resíduos sólidos.

Quadro 6-XVIII: Vantagens e desvantagens no tratamento de resíduos sólidos

Tratamento	Vantagens	Desvantagens
Reciclagem	• Aumento da vida útil dos aterros sanitários; • Redução da extração de recursos naturais, energia e água; • Geração de empregos e renda; • Preservação dos recursos naturais e insumos.	• Alguns processos de reciclagem são caros; • Depende de mercado que aceite materiais recicláveis e da existência de indústria recicladoras; • Depende do aceite de produdos reciclados por parte dos consumidores.
Compostagem	• Redução de resíduos enviados aos aterros; • Facilidade de monitoramento; • Possibilidade de geração de emprego e renda; • Tecnologia conhecida e de fácil implantação; • Viabilidade comercial para venda do composto gerado.	• Pode não haver mercado consumidor para o composto, principalmente por preconceito resultante de desconhecimento; • Pode haver emanação de maus odores e baixa qualidade do composto quando gerenciado inadequadamente.

Cabe ressaltar que existem alternativas de tratamento não trabalhadas neste Plano, dentre elas a biodigestão dos resíduos orgânicos, que apresenta como vantagem a redução da área necessária para tratamento e a geração de energia através de gases e como desvantagem na questão econômica (custo de implantação) e operacional do sistema.

Neste sentido, ressalta-se a importância de que sejam consideradas as inovações tecnológicas nas revisões deste Plano, uma vez que, a cada dia elas tendem a se tornar mais aplicáveis, práticas e menos onerosas.

6.5.12 Disposição Final

No Brasil destacam-se os aterros sanitários como a principal técnica de disposição final de resíduos sólidos. Segundo a Norma Técnica 8.419 (ABNT, 1987), aterro sanitário é uma técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais. Este método utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores, se for necessário.

Com base na Lei nº 12.305/2010, fica proibido o envio de resíduos recicláveis e orgânicos para aterros sanitários, sem que antes se esgotem todas as possibilidades de reutilização e reciclagem dos materiais.

No **Quadro 6-XIX**são descritas as vantagens e desvantagens da técnica de disposição final em aterros sanitários.

Quadro 6-XIX: Vantagens e desvantagens na disposição final dos resíduos em aterros sanitários

Disposição Final	Vantagens	Desvantagens
Aterro Sanitário	• Baixo custo operacional; • Oportunidade de associação com outras tecnologias; • Possibilidade de gestão consorciada; • Potencial de geração de empregos;	• Geração de odores característicos; • Possibilidade de exposição e risco aos trabalhadores; • Necessidade de grandes áreas para o empreendimento; • Resistência por parte da comunidade do entorno;
	• Tecnologia amplamente conhecida. • Sistema ambientalmente correto e legalmente aceito	• Quando não operado de forma adequada pode apresentar os seguintes impactos: ▪ Emissão de GEE; ▪ Possibilidade de passivos ambientais; ▪ Proliferação de vetores e doenças associadas.

Cabe destacar que existem alternativas de disposição final não incluídas neste PMGIRS, dentre elas a incineração e a pirólise dos resíduos sólidos urbanos.

Neste sentido, ressalta-se a importância de que sejam consideradas as inovações tecnológicas nas revisões deste Plano, uma vez que, a cada dia elas tendem a se tornar mais aplicáveis, práticas e menos onerosas.

7 OBJETIVOS ESPECÍFICOS E METAS PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) do município de Palmas/TO tem como objetivo principal nortear o aperfeiçoamento do sistema de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos no município com foco no desenvolvimento sustentável e na proteção do meio ambiente. Deste modo, estabelece objetivos específicos e metas para o fortalecimento institucional, administrativo, operacional e de modernização tecnológica com inclusão socioeconômica, baseados nas Prospectivas e Diretrizes Técnicas apresentadas no capítulo 0.

A construção dos objetivos e metas está alinhada com o estabelecido em normativas federais, estaduais e municipais, principalmente, com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010) e a Política Nacional de Saneamento Básico (Lei Federal nº 11.445/2007).

Assim, foram definidos 16 objetivos específicos para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos com o intuito de propiciar ao município de Palmas/TO, o desenvolvimento sustentável, a proteção do meio ambiente e da saúde pública, bem como a inclusão social e a geração de emprego e renda. Os objetivos são compostos por metas, ou seja, etapas específicas, mensuráveis, alcançáveis, relevantes e com período temporal, cujos resultados objetivam a solução ou minimização dos problemas.

A definição das metas foi conservadora, ou seja, pautada em tecnologias consagradas e consolidadas no país, devido às mesmas estarem ajustadas a realidade cultural, econômica, climática e demais variáveis intrínsecas ao gerenciamento dos resíduos sólidos do município. Além disso, buscou-se considerar a limitação orçamentária da Prefeitura Municipal de Palmas/TO, uma vez que, serviços essenciais à população palmense, como a educação e saúde, não podem ser prejudicados em detrimento dos custos como o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Entretanto, sempre que uma nova tecnologia conseguir demonstrar sua eficácia e viabilidade técnica, econômica, financeira e ambiental, em consonância com as variáveis que envolvem o gerenciamento dos resíduos, os objetivos, as metas, os programas, projetos e ações poderão ser revistas nas atualizações periódicas do presente PMGIRS.

Diante do exposto, o

Quadro 7-I apresenta os objetivos a serem alcançados, as metas e seus respectivos prazos a serem cumpridos durante os próximos 30 anos.

Quadro 7-I: Objetivos, metas e prazos definidos para o PMGIRS do município de Palmas/TO

OBJETIVOS		METAS	PRAZO
1	Universalizar os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos com qualidade, regularidade e minimizando os custos operacionais	Otimizar os itinerários dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, de modo a aumentar em 5% a produtividade de coleta	2018
		Manter o índice de coleta de Resíduos Sólidos em 100% na área urbana (incluindo sedes distritais)	2014 a 2043
		Manter a prestação do serviço de varrição de modo a beneficiar toda a comunidade e de acordo com a viabilidade econômico-financeira.	2014 a 2043
		Manter a prestação do serviço de capina e roçada de modo a beneficiar toda a comunidade e de acordo com a viabilidade econômico-financeira.	2014 a 2043
		Manter a prestação do serviço de poda de modo a atender as áreas públicas do município.	2014 a 2043
		Manter a prestação do serviço de limpeza, lavagem e desinfecção de feiras e eventos de modo a beneficiar toda a comunidade	2014 a 2043
		Manter a prestação do serviço de limpeza de praias artificiais de modo a beneficiar todo os usuários	2014 a 2043
		Atender a área rural do município com a coleta de resíduos sólidos	2015-2043
2	Dispor de veículos e equipamentos adequados para o gerenciamento dos resíduos sólidos	Normatizar e estabelecer o adequado acondicionamento temporária dos RDO a serem coletados pela coleta convencional.	2014 a 2015
		Implantar coletores de resíduos sólidos a cada 50 metros nas vias de maior circulação de transeuntes e pontos de grandes fluxo de pessoas, desde que justificada tecnicamente a implantação	2014 a 2018
		Garantir a disponibilidade de veículos coletores adequados para a coleta de resíduos sólidos domiciliares em condições e quantidades suficientes para atender a demanda.	2014 a 2043
		Garantir a disponibilidade de veículos coletores e equipamentos adequados para os serviços de varrição, roçada, capina e poda, além dos serviços de limpeza, lavagem e desinfecção de feiras livres e eventos públicos e de limpeza de praias artificiais	2014 a 2043
3	Propor a gestão consorciada de resíduos sólidos considerando a viabilidade econômico-financeira	Fomentar a implantação (se comprovada a viabilitade) do sistema de gestão consorciada de resíduos sólidos com os municípios limítrofes interessados para disposição final de rejeitos, conforme viabilidade técnica, econômica, política e ambiental.	2014 a 2016
4	Garantir o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos por parte dos grandes geradores	Fomentar a elaboração e implantação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) por parte de 100% dos geradores obrigados a possuir tal instrumento de gestão.	2015
5	Promover a disposição final adequada dos resíduos sólidos urbanos gerados no município	Destinar adequadamente 100% dos rejeitos e resíduos sólidos não recuperados oriundos de domicílios, comércios e prestadores de serviços.	2014-2043
		Propiciar a destinação final adequada de Resíduos da Construção Civil e Demolições (RCD) e Resíduos Volumosos	2014-2043
		Propiciar a disposição final ambientalmente adequada dos Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)	2014 a 2033
		Garantir disposição final adequada dos resíduos sólidos industriais	2014 a 2043
		Propiciar a disposição final ambientalmente adequada dos Resíduos de Limpeza Pública e Resíduos Verdes	2014-2043
		Garantir a disposição final ambientalmente adequada dos lodos gerados nas Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs)	2014-2043
		Garantir a disposição final ambientalmente adequada dos lodos gerados nas Estações de Tratamento de Água (ETAs)	2014-2043
		Monitorar e combater os locais de disposição irregular de resíduos sólidos	2014 a 2043
6	Promover a recuperação, monitoramento e valorização das atuais áreas de disposição final de resíduos sólidos	Recuperar, monitorar e valorizar a atual área de disposição final de Resíduos da Construção Civil e Demolições (RCD) em "bota fora" (área de passivo)	2014-2043
		Recuperar, monitorar e valorizar a antiga área de disposição final de resíduos sólidos em aterro controlado, encerrada em 2001 (área de passivo)	2014-2043
7	Promover o reaproveitamento,	Recuperar 15% dos materiais recicláveis gerados anualmente no município.	2015

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

OBJETIVOS		METAS	PRAZO
	beneficiamento e reciclagem dos resíduos sólidos	Recuperar 30% dos materiais recicláveis gerados anualmente no município.	2019
		Recuperar 45% dos materiais recicláveis gerados anualmente no município.	2023
		Recuperar 60% dos materiais recicláveis gerados anualmente no município.	2027
		Recuperar 70% dos materiais recicláveis gerados anualmente no município.	2031-2043
		Reduzir em 10% a parcela orgânica destinada à disposição final no município.	2015
		Reduzir em 20% a parcela orgânica destinada à disposição final no município.	2019
		Reduzir em 30% a parcela orgânica destinada à disposição final no município.	2023
		Reduzir em 40% a parcela orgânica destinada à disposição final no município.	2027
		Reduzir em 50% a parcela orgânica destinada à disposição final no município.	2031
		Reduzir em 60% a parcela orgânica destinada à disposição final no município.	2035
		Reduzir em 70% a parcela orgânica destinada à disposição final no município.	2039-2043
		Promover a Triagem, beneficiamento e aproveitamento dos RCD	2014 a 2043
		Prover a destinação adequada dos RCD, volumosos e resíduos recicláveis gerados pelos pequenos geradores do município	2014 a 2043
		Promover soluções tecnológicas para o reaproveitamento de resíduos agrossilvopastoris	2014 a 2043
		Fomentar a triagem, reutilização e reciclagem dos resíduos volumosos e eletrônicos	2014 a 2043
8	Promover a implantação da logística reversa no município assegurando o reaproveitamento e a destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos com logística reversa obrigatória	Implantar a logística reversa no município	2014 a 2043
9	Fomentar a participação de grupos interessados no gerenciamento dos resíduos sólidos, principalmente através da inclusão social de	Identificar e cadastrar os grupos interessados no gerenciamento dos resíduos sólidos	2014
		Cadastrar as pessoas e as empresas envolvidas no gerenciamento dos resíduos sólidos	2014
		Fomentar a criação de cooperativas e associações de catadores e de pessoas de baixa renda	2014 a 2043
	catadores e pessoas de baixa renda	Capacitar os grupos interessados no gerenciamento dos resíduos sólidos	2014 a 2043
10	Promover a reestruturação administrativa e gerencial do município permitindo a implementação do planejamento proposto e garantindo o controle social das ações correlatas à limpeza urbana e manejo de resíduos	Implantar uma nova estrutura gerencial para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	2014
		Estruturar um Sistema de Informações que permita o monitoramento e avaliação da eficiência dos serviços e sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, integrado com o mapeamento de informações geográficas	2016
		Garantir o controle social nas ações correlatas à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	2014-2043
11	Formação e atualização profissional continuada para a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos	Aperfeiçoar a capacidade operacional e gerencial do setor de resíduos sólidos no município	2014-2043
		Capacitar os gestores públicos e a equipe técnica com responsabilidades definidas no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos garantindo sua correta implantação e operação	2014-2043
12	Estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários, garantindo o cumprimento das condições e metas estabelecidas	Regular e fiscalizar os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e a implementação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	2014 a 2043
		Elaborar e/ou implantar instrumentos de gestão que visem à melhoria e proteção ambiental, social e econômica no município de Palmas/TO	2014 a 2043
13	Atingir o equilíbrio econômico-financeiro considerando as necessidades de investimentos para a melhoria na qualidade dos serviços, universalização do atendimento e manutenção da equidade social no acesso aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	Elaborar estudo para identificar as formas de prestação de serviço com maior viabilidade econômica financeira e operacional para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	2014
		Adequação das taxas, tarifas e investimentos mantendo o equilíbrio econômico-financeiro, a qualidade dos serviços e universalização do atendimento a todas as classes sociais	2015-2043
		Criar o fundo municipal de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	2014
		Buscar fontes de investimentos para as ações previstas neste PMGIRS e outras necessárias ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	2014-2043
		Prever no orçamento municipal recursos para implantação de ações não financiáveis	2014-2043
14	Fomentar ações que contribuem para a geração de negócios, emprego e renda no município de Palmas/TO, oferecendo incentivos para empresas propulsoras dos 3 R's	Implantar ações que favoreçam o desenvolvimento de negócio, emprego e renda no município relacionadas à gestão de resíduos sólidos	2014-2043
15	Assegurar instrumentos legais que promovam o desenvolvimento sustentável ao município.	Sistematizar, revisar e atualizar o arcabouço legal municipal aplicável às questões da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	2014
		Elaborar propostas de minutas de projetos de leis, decretos, resoluções e portarias no âmbito municipal	2015
16	Assegurar ao município a educação ambiental que contribua para a promoção do desenvolvimento sustentável, viabilizando o atendimento ao princípio dos 3 R's e propiciar a efetivação dos programas anteriores	Implantar ações de educação ambiental aplicadas ao ensino não formal (voltadas à coletividade através de meios de comunicação de massa, programas, oficinas, etc.)	2014
		Implantar ações de educação ambiental aplicadas ao ensino formal (unidades escolares e unidades de ensino especial, profissional e de jovens e adultos)	2014

Os objetivos e metas não devem ser fixos durante todo o horizonte temporal do Plano, isto é, deve-se atualizar estes com as mudanças econômicas, culturais e com os anseios da comunidade palmense. Deste modo, sugere-se que os objetivos e metas deverão ser avaliados, retificados e atualizados periodicamente nas revisões quadrienais (a cada quatro anos) do Plano.

Para o alcance das metas estabelecidas e, consequentemente, dos objetivos do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) do município de Palmas/TO, foram definidos Programas contendo Projetos e Ações para o atendimento dos anseios da sociedade e minimização ou redução dos problemas diagnosticados (Diagnóstico Situacional do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos).

Para melhor compreensão dos itens do Planejamento Estratégico utilizados neste Plano, é apresentada a **Figura 7-I**, na qual é possível verificar a correlação entre eles.

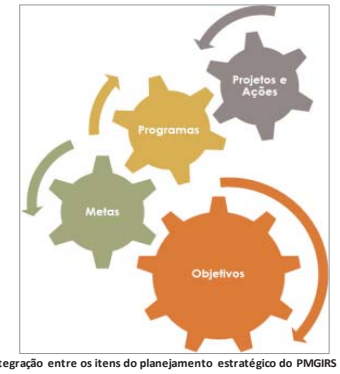


Figura 7-I:Integração entre os itens do planejamento estratégico do PMGIRS de Palmas/TO

8 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Neste capítulo são expostos os nove Programas de Governo específicos para a melhoria do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município, no qual são estabelecidas ações e projetos pré-definidos para o alcance dos objetivos e das metas definidos no capítulo anterior, compatibilizados com o crescimento econômico, a sustentabilidade ambiental e a equidade social no município, conforme evidenciado na Política Nacional de Saneamento Básico (Lei Federal nº 11.445/2007) e na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010).

A definição das ações e projetos componentes dos Programas de Governo considerou, principalmente, as exigências e preconizações legais, a viabilidade temporal para sua execução, bem como os custos envolvidos em sua implementação, as aspirações sociais e o montante de recursos a serem destinados para sua execução. Foram estabelecidas as responsabilidades do poder público, dos geradores e dos prestadores de serviços correlatos ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos na implantação de cada ação, fundamentadas no princípio da responsabilidade compartilhada (**Figura 8-I**).

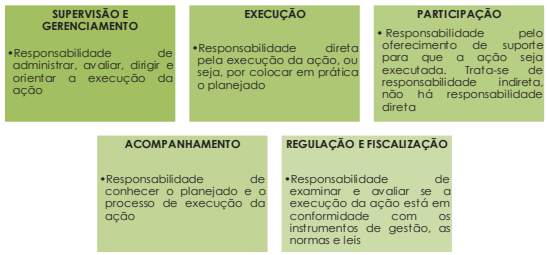


Figura 8-I: Responsabilidades adotadas para a implementação das ações e programas propostos neste instrumento de gestão

De forma a facilitar a priorização das ações e projetos dentro dos programas definidos, efetuou-se a classificação destas a partir de quatro prioridades: baixa, média, alta e legal. Destaca-se que esta priorização não descarta a importância de execução e implementação de todas as ações e projetos propostos dentro dos programas, apenas facilita o seu escalonamento, tendo em vista a limitação do recurso financeiro do Poder Público Municipal.

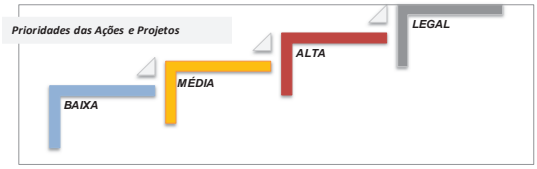


Figura 8-II: Classes de prioridades adotadas para as ações e projetos inseridos nos Programas de Governo municipal componentes do PMGIRS do município de Palmas/TO

Para proporcionar a execução dos programas considerando o aporte financeiro destinado ao município, estes poderão ser divididos em subprogramas. Deste modo, espera-se a cumprimento escalonado do programa e não o descaso com as ações com prioridade classificada como baixa, uma vez que, para atendimento dos objetivos, todas as ações deverão ser executadas sistematicamente com eficiência e eficácia.

Diante do exposto, nos subcapítulos seguintes são detalhados os nove Programas de Governo municipal definidos, apresentados em forma de Quadro, objetivando facilitar a utilização do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) por parte dos gestores municipais e a compreensão pela sociedade palmense. O Quadro 8-I, a seguir, apresenta o modelo da forma de apresentação dos Programas.

Quadro 8-I: Modelo (quadro síntese) utilizado para apresentar os Programas de Governo definidos neste instrumento de gestão

O QUE?		COMO?	PROGRAMA X - NOME DO PROGRAMA						GRAU DE RELEVÂNCIA? QUANDO?
METAS			AÇÕES E PROJETOS	RESPONSABILIDADES					PRIORIDADE/PRAZO
				Supervisão e Gerenciamento	Execução	Participação	Acompanhamento	Regulação e Fiscalização	
X.1	Descrição das metas vinculadas ao Programa	X.1.1	Ação e/ou projeto para consecução da Meta 01						ANO
		X.1.2	Ação e/ou projeto para consecução da Meta 01						ANO
		X.1.3	Ação e/ou projeto para consecução da Meta 01						ANO
X.2	Descrição das metas vinculadas ao Programa	X.2.1							ANO
X.3	Descrição das metas vinculadas ao Programa	X.3.1							ANO
		X.3.2							ANO

LEGENDA - PRIORIDADE: LEGAL | ALTA | MÉDIA | BAIXA

8.1 Programa 1 – Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos com Qualidade a Todos

A Política Nacional de Saneamento Básico (Lei Federal nº 11.445/2007) prevê que são princípios fundamentais para a prestação dos serviços de saneamento básico: a universalização do acesso; a integralidade; a proteção do meio ambiente e da saúde pública; a segurança; a qualidade; a regularidade, dentre outros. Já a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010) estabelece como objetivos a regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei nº 11.445/ 2007.

Portanto, para o alcance dos princípios e objetivos supracitados, bem como das aspirações sociais, deverão ser realizadas ações e projetos para o aperfeiçoamento da prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, de modo a promover a universalização do acesso, ou seja, ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados, assim como garantir a regularidade dos serviços e a qualidade dos mesmos.

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Neste sentido, ações como a implantação de mecanismos nos quais os cidadãos possam efetuar as críticas sobre os serviços, buscar orientações e informações são de grande importância para o desenvolvimento e aperfeiçoamento do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Além disso, são imprescindíveis estudos para o aperfeiçoamento do plano de coleta, ou seja, os itinerários, frequência e setores, aquisição de equipamentos e contratação de mão de obra.

Diante do exposto, este programa objetiva propiciar serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos em conformidade com os princípios e objetivos supracitados e de modo a atender os anseios da sociedade de Palmas/TO.

Destaca-se que a Prefeitura Municipal juntamente com o Órgão Ambiental competente, quando na área de atuação do mesmo, poderão alterar as ações e projetos estabelecidos neste Programa, desde que assegurado o cumprimento dos objetivos e metas sem prejuízos econômicos, ambientais e sociais.

A. Objetivos:

- Universalizar os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos com qualidade, regularidade e minimizando os custos operacionais;
- Dispor de veículos e equipamentos adequados para o gerenciamento de resíduos sólidos;
- Propor a gestão consorciada de resíduos sólidos considerando a viabilidade econômico-financeira;
- Garantir o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos por parte dos grandes geradores;
- Aperfeiçoar o gerenciamento dos resíduos sólidos visando aumentar a eficiência e minimizar os custos envolvidos.

B. Público Alvo: Toda a comunidade

C. Referências atuais:

Aspecto	Situação Diagnosticada
Coleta Convencional de RDO na área urbana	Atende 100% dos domicílios
Coleta Convencional de RDO na área rural	Atende cerca de 331 pessoas, através de contêineres alocados em local específico do assentamento São João
Serviço de Varrição	Atende toda a área urbana. Varrição manual em aprox. 8.000 km/mês e varrição mecanizada em aprox. 4.600 km/mês
Serviço de capina, roçada e podas	Atende toda a área urbana
Serviço de limpeza, lavagem e desinfecção	Executado nos dias posteriores à realização de feiras livres e eventos públicos realizados no município de Palmas/TO
Serviço de limpeza de praias artificiais	Executado diariamente
Serviço de Coleta de RSS (terceirizada)	Realizada em 280 estabelecimentos (públicos e privados) que geram Resíduos de Serviço de Saúde

D. Indicadores do Programa 1:

Indicador	Unidade
Índice de atendimento da coleta convencional	Porcentagem (%)
Índice de regularidade de veículos coletores	Porcentagem (%)
Índice de reclamação sobre os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	Nº de reclamações/ 1.000 hab.
Índice de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos implantados	Porcentagem (%)
Índice de produtividade da coleta convencional de resíduos sólidos	Toneladas/km percorrido
Protocolo de intenção de gestão associada	Sim/Não
Estudo de otimização da rota de coleta	Sim/Não
Documento de formalização da gestão associada	Sim/Não

Nota: Tais indicadores são detalhados no Capítulo 9 que aborda os mecanismos de monitoramento e avaliação do presente Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

E. Quadro Síntese do Programa 1 – Serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos com qualidade a todos:

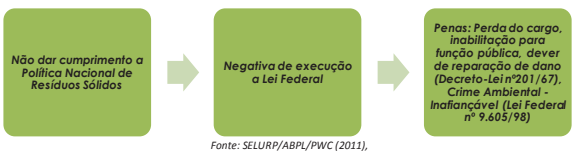
PROGRAMA 1 - SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS COM QUALIDADE E A TODOS									
METAS		AÇÕES E PROJETOS		RESPONSABILIDADES					PRIORIDADE / PRAZO
				Supervisão e Gerenciamento	Execução	Participação	Acompanhamento	Regulação e Fiscalização	
1.1	Otimizar os itinerários dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, de modo a aumentar em 5% a produtividade de coleta	1.1.1	Mapear e quantificar a geração de resíduos sólidos por setor de coleta ou bairro	SEISP	Prestador de serviço	SEPLAG	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2015
		1.1.2	Elaborar estudo para reformulação e otimização dos itinerários e setores de coleta, contendo as frequências mais viáveis para a execução do serviço de coleta de RDO	SEISP	Prestador de serviço	SEMDU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2018-2019
		1.1.3	Implantar as adequações propostas no estudo para reformulação e otimização dos itinerários e setores de coleta, contendo as frequências mais viáveis para a execução do serviço de coleta de RDO	SEISP	Prestador de serviço		Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2019-2043
1.2	Manter o índice de coleta convencional de Resíduos Sólidos em 100% da área urbana (incluindo sedes distritais)	1.2.1	Verificar e expandir a coleta de RDO, de acordo com o crescimento da área urbanizada (sede municipal e sedes distritais), de modo a atender 100% da população urbana do município	SEISP	Prestador de serviço	SEPLAG	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
1.3	Manter a prestação do serviço de varrição, de modo a beneficiar toda a comunidade e de acordo com a viabilidade econômico-financeira	1.3.1	Elaborar estudo para reformulação e otimização dos itinerários e setores de varrição dos logradouros, contendo as frequências mais viáveis para a execução do serviço	SEISP	Prestador de serviço	SEMDU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2018
		1.3.2	Implantar as adequações propostas no estudo para reformulação e otimização dos itinerários e setores de varrição dos logradouros	SEISP	Prestador de serviço		Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2018-2019
		1.3.3	Verificar e expandir o serviço de varrição dos logradouros, de acordo com o crescimento da área urbanizada, desde que justificada tecnicamente tal necessidade.	SEISP	Prestador de serviço	SEPLAG	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
1.4	Manter a prestação do serviço de capina e roçada, de modo a beneficiar toda a comunidade e de acordo com a viabilidade econômico-financeira	1.4.1	Elaborar estudo para reformulação e otimização dos itinerários e setores de capina e roçada das áreas verdes, contendo as frequências mais viáveis para a execução do serviço	SEISP	Prestador de serviço	SEMDU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2018
		1.4.2	Implantar as adequações propostas no estudo para reformulação e otimização dos itinerários e setores de capina e roçada das áreas verdes,	SEISP	Prestador de serviço		Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2018-2019
		1.4.3	Verificar e expandir o serviço de capina e roçada, de acordo com o crescimento da área urbanizada.	SEISP	Prestador de serviço		Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
		1.4.4	Realizar o serviço de capina e roçada periodicamente em 100% das praças públicas do município	SEISP	Prestador de serviço		Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
		1.4.5	Realizar o serviço de capina e roçada nos canteiros centrais e áreas públicas	SEISP	Prestador de serviço		Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
1.5	Manter a prestação do serviço de poda, de modo a beneficiar toda a comunidade e de acordo com a viabilidade econômico-financeira	1.5.1	Elaborar estudo para reformulação e otimização dos itinerários e setores de poda no município, contendo as frequências mais viáveis para a execução do serviço	SEISP	Prestador de serviço	SEMDU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2018
		1.5.2	Implantar as adequações propostas no estudo para reformulação e otimização dos itinerários e setores de poda	SEISP	Prestador de serviço		Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2018-2019
		1.5.3	Verificar e expandir o serviço de poda, de acordo com o crescimento da área urbanizada	SEISP	Prestador de serviço		Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
		1.5.4	Realizar o serviço de poda periodicamente em 100% das praças públicas do município	SEISP	Prestador de serviço		Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
		1.5.5	Realizar o serviço de poda nos canteiros centrais e áreas públicas	SEISP	Prestador de serviço		Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
1.6	Manter a prestação do serviço de limpeza, lavagem e desinfecção de feiras e eventos de modo a beneficiar toda a comunidade	1.6.1	Realizar o serviço de limpeza, lavagem e desinfecção nos dias posteriores à realização em 100% das feiras livres e eventos públicos no município	SEISP	Prestador de serviço		Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
1.7	Manter a prestação do serviço de limpeza de praias artificias de modo a beneficiar todos os usuários	1.7.1	Realizar o serviço de limpeza de praias artificias em todos os balneários municipais	SEISP	Prestador de serviço		Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
		1.7.2	Realizar o serviço de coleta dos resíduos gerados no porto da praia Graciosa	SEISP	Prestador de serviço		Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
1.8	Atender a área rural do município com a coleta de resíduos sólidos	1.8.1	Realizar o serviço de coleta dos resíduos sólidos domiciliares nas propriedades próximas a sede municipal e sedes distritais e no assentamento São João	SEISP	Prestador de serviço		Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2015
		1.8.2	Expandir o serviço de coleta de modo a atender 50% da área rural, desde que justificada a viabilidade econômico-financeira	SEISP	Prestador de serviço		Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2025
		1.8.3	Expandir o serviço de coleta de modo a atender 70% da área rural, desde que justificada a viabilidade econômico-financeira	SEISP	Prestador de serviço		Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2030
1.9	Normatizar e estabelecer o adequado acondicionamento dos resíduos sólidos urbanos	1.9.1	Estabelecer na legislação municipal a forma adequada de acondicionamento dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço por parte dos pequenos e grandes geradores	SEISP	Câmara de Vereadores	Prestador do serviço	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014
		1.9.2	Atingir o percentual de 30% dos pequenos e grandes geradores com o adequado acondicionamento dos resíduos sólidos domiciliares	SEISP	Gerador		Órgão Colegiado		2015
		1.9.3	Atingir o percentual de 70% dos pequenos e grandes geradores com o adequado acondicionamento dos resíduos sólidos domiciliares	SEISP	Gerador		Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2016
		1.9.4	Atingir o percentual de 100% dos pequenos e grandes geradores com o adequado acondicionamento dos resíduos sólidos domiciliares	SEISP	Gerador		Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2018
1.10	Implantar coletores de resíduos sólidos a cada 50 metros nas vias de maior circulação de transeuntes e pontos de grande fluxo de pessoas, desde que justificada tecnicamente a implantação	1.10.1	Elaborar estudo para a distribuição espacial dos coletores de resíduos nas vias de maior circulação do município, bem como locais estratégicos (praças, igrejas, etc.), considerando as recomendações de segregação de resíduos.	SEISP	SEISP	SEPLAG	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2016
		1.10.2	Implantar coletores públicos de resíduos em 100% dos locais estratégicos e em conformidade com a ação 1.10.1	SEISP	SEISP	SEPLAG	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2017
		1.10.3	Implantar coletores públicos de resíduos em 100% das vias de maior circulação e em conformidade com a ação 1.10.1	SEISP	SEISP	SEPLAG	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2018-2043
1.11	Garantir a disponibilidade de veículos coletores adequados para a coleta de resíduos sólidos domiciliares em condições e quantidades suficientes para atender a demanda.	1.11.1	Verificar periodicamente as condições e a demanda por veículos coletores de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço	SEISP	Prestador de serviço	SEMDU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
		1.11.2	Adquirir veículos coletores de Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e de Prestadores de Serviços (RDO), conforme a necessidade avaliada a partir da ação 1.11.1.	SEISP	Prestador de serviço	SEMDU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
1.12	Garantir a disponibilidade de veículos coletores e equipamentos adequados para os serviços de varrição, roçada, capina e poda, além dos serviços de limpeza, lavagem e desinfecção de feiras e eventos públicos e limpeza de praias artificiais	1.12.1	Promover a reavaliação periódica dos planos de varrição, capina e roçada (setores, abrangência, frequência, horário, pontos de apoios, etc.) de forma a atender a demanda	SEISP	SEISP	SEPLAG	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
		1.12.2	Promover a reavaliação periódica dos setores, abrangência, frequência, horário, pontos de apoios, para os serviços de limpeza, lavagem e desinfecção de feiras e eventos públicos e de limpeza de praias artificias, de forma a atender a demanda	SEISP	SEISP	SEPLAG	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
		1.12.3	Reavaliar periodicamente e efetuar as adequações necessárias (incluindo procedimentos e inovações tecnológicas) relativas aos quantitativos de veículos, equipamentos de limpeza urbana e da mão de obra alocada	SEISP	Prestador de serviço		Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
1.13	Fomentar a implantação do sistema de gestão consorciada de resíduos sólidos com os municípios limítrofes interessados para disposição final de rejeitos, conforme viabilidade técnica, econômica, política e ambiental.	1.13.1	Realizar estudo técnico-econômico para avaliar a viabilidade financeira, ambiental e operacional para a gestão associada para disposição final de rejeitos através de consórcios públicos	SEISP	SEISP	SEPLAG	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2016
		1.13.2	Verificar os interesses políticos para a gestão associadapara disposição final de rejeitos através de consórcios públicos	SEISP	SEPLAG	SEMDU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2016
		1.13.3	Elaborar projetos das estruturas e equipamentos necessários para a gestão consorciadapara disposição final de rejeitos	SEISP	SEISP	SEPLAG	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2020
		1.13.4	Formalizar legalmente o consórcio por meio de protocolos de intenções de gestão associada para disposição final de rejeitos e elaboração de estatutos	SEISP	Assessoria jurídica	SEPLAG	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2020
		1.13.5	Implantar as estruturas e instalar os equipamentos necessários para a gestão consorciada para disposição final de rejeitos	SEISP	SEISP	SEPLAG	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2021-2043
1.14	Fomentar a elaboração e implantação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) por parte de 100% dos geradores obrigados a possuir tal instrumento de gestão.	1.14.1	Cadastrar 100% dos geradores sujeitos a PGRS	SEISP SEMDU	SEISP	Vigilância Sanitária SESAU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014
		1.14.2	100% dos grandes geradores sujeitos a PGRS devem apresentar tal instrumento junto a Prefeitura Municipal de Palmas/TO	SEISP	Gerador	SEISP	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2016
		1.14.3	Elaborar o PGRS de 100% dos estabelecimentos públicos do município sujeitos a tal instrumento.	SEISP	Gerador	SEISP	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2015
		1.14.4	Implantar o PGRS de 100% dos estabelecimentos públicos do município sujeitos a tal instrumento.	SEISP	Gerador	SEISP	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2015-2016
		1.14.5	Fiscalizar e cobrar que todos os grandes geradores de resíduos sólidos elaborem e implantem o PGRS	SEISP	SEISP	SESAU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2016

8.2 Programa 2 – Disposição Final Ambientalmente Adequada dos Rejeitos Gerados e Valorização das Atuais Áreas de Disposição Final

A inadequada disposição dos resíduos sólidos é um dos graves problemas ambientais e de saúde pública que assolam aproximadamente 60,3% das cidades brasileiras (ABRELPE, 2013), propiciando a proliferação de inúmeros vetores de doenças como: ratos, baratas, mosquitos. Ainda, são responsáveis por impactos negativos no solo; nas águas superficiais e subterrâneas; no ar (a decomposição dos resíduos sólidos libera metano, gás do efeito estufa, para atmosfera).

Esta situação decorre do fato de que a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, principalmente a sua correta destinação final, foram colocadas em segundo plano pelas administrações públicas e titulares dos serviços. Deste modo, objetivando o aperfeiçoamento da gestão e do gerenciamento dos resíduos sólidos, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010) foi instituída em 2010, se tornando o principal marco legal voltado aos resíduos sólidos no Brasil. Esta prevê que a disposição final adequada dos rejeitos deverá ser implantada até 2014 em todos os municípios brasileiros. Conforme destaca SELURP/ABPL/PWC (2011), a não implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos pode acarretar em danos ambientais passíveis de punição ao Prefeito Municipal por crime ambiental (Lei Federal nº 9.605/98) (**Fonte:** SELURP/ABPL/PWC (2011),

Figura 8-III).



Fonte: SELURP/ABPL/PWC (2011),

Figura 8-III: Penalização ao Prefeito Municipal por não cumprimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos

O município de Palmas/TO possui um local adequado para a disposição dos rejeitos e resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviços não recuperados, isto é, conta com um Aterro Sanitário operado pela Prefeitura Municipal desde 29/11/2011. Porém, a destinação final dos Resíduos da Construção Civil e Demolições (RCD) ainda é feita em local não apropriado (antiga área de vocoroca), destacando a prévia triagem de alguns materiais.

Além disso, destaca-se no município a iniciativa de recuperação de resíduos verdes (resíduos de podas, capina e roçada) através da prévia trituração e posterior compostagem desses resíduos, que após beneficiados são utilizados como substratos aos viveiros de mudas e flores e também para a manutenção e revitalização de canteiros e parques.

Os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) são destinados em valas sépticas impermeabilizadas localizadas no Aterro Sanitário do município, porém não existe tratamento prévio desses resíduos antes da disposição final.

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

A disposição final ambientalmente adequada de lodos gerados nas Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs) e Estações de Tratamento de Água (ETAs) do município de Palmas/TO, também deve ser prevista, porém, ressalta-se a importância dos lodos passarem por tratamento, antes da disposição final, principalmente quando realizada em aterro sanitário.

Diante do exposto, este Programa visa definir ações e projetos para expansão ou implantação de novo Aterro Sanitário para a disposição dos rejeitos e resíduos sólidos não recuperados oriundos dos domicílios, comércio e prestadores de serviço, após esgotamento da área do atual; fomento à disposição final ambientalmente adequada dos Resíduos da Construção Civil e Demolições (RCD), de Resíduos Volumosos, Resíduos Industriais, Resíduos de Serviço de Saúde, Lodos de ETEs e ETAs além da recuperação e valorização das áreas mapeadas contaminadas por disposição final de resíduos sólidos.

A. Objetivos:

- Promover a disposição final adequada dos resíduos sólidos urbanos gerados no município;
- Promover a recuperação e valorização das atuais áreas de disposição irregular de resíduos sólidos.

B. Público Alvo: Toda a comunidade

C. Referências atuais:

Aspecto	Situação Diagnosticada
Disposição atual de rejeitos e resíduos sólidos não recuperados provenientes de domicílios, comércio e de prestadores de serviço	Aterro Sanitário
Disposição de Resíduos da Construção Civil e Demolições	Inadequada, em área de erosão buscando o aterramento e estabilização
Disposição de Resíduos de Serviços de Saúde	Valas Sépticas na área do Aterro Sanitário sem o tratamento prévio dos resíduos
Destinação dos Resíduos Verdes (podas, capina e roçada)	Viveiro Municipal, prevendo o beneficiamento e posteior reaproveitamento
Destinação dos resíduos de varrição e manutenção de vias e logradouros públicos	Aterro Sanitário
Áreas contaminadas pela disposição de resíduos sólidos	Área do antigo aterro controlado, encerrada em 2001 e locais de disposição irregular de resíduos mapeadas no Diagnóstico Situacional
Planejamento para recuperação da área degradada por disposição final de resíduos sólidos (Aterro Controlado)	Inexistente

D. Indicadores do Programa 2:

Indicador	Unidade
Índice de estabelecimentos públicos de saúde com destinação final adequada de Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)	Porcentagem (%)
Índice de estabelecimentos privados de saúde com destinação final adequada de Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)	Porcentagem (%)
Índice de indústrias geradoras de Resíduos Industriais com tratamento adequado	Porcentagem (%)
Índice de Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs) com gerenciamento e disposição final adequada de lodos	Porcentagem (%)
Índice de Estações de Tratamento de Água (ETAs) com gerenciamento e disposição final adequada de lodos	Porcentagem (%)
Índice de notificação de locais de disposição irregular de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)	Nº de notificação/ 1.000 hab.
Índice de áreas de passivo ambiental com planejamento para recuperação	Porcentagem (%)
Aterro sanitário implantado com Licenças de Operação	Sim/Não
Aterro de reservação de resíduos de Classe A com área de triagem, trasbordo e beneficiamento de Resíduos da Construção Civil, de Demolições e Volumos com Licença de Operação	Sim/Não

Nota: Tais indicadores são detalhados no Capítulo 9 que aborda os mecanismos de monitoramento e avaliação do presente Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

E. Quadro Síntese do Programa 2 – Disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados e valorização das atuais áreas de disposição final

PROGRAMA 2 - DISPOSIÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA DOS REJEITOS GERADOS E VALORIZAÇÃO DAS ATUAIS ÁREAS DE PASSIVO

METAS	AÇÕES E PROJETOS		RESPONSABILIDADES					PRIORIDADE / PRAZO
			Supervisão e Gerenciamento	Execução	Participação	Acompanhamento	Regulação e Fiscalização	
2.1 **Destinar adequadamente 100% dos rejeitos e resíduos sólidos não recuperados oriundos de domicílios, comércios e prestadores de serviços.**	2.1.1	Dispor 100% dos rejeitos gerados e dos resíduos sólidos não recuperados na sede urbana e sedes distritais no atual Aterro Sanitário	SEISP	Prestador do Serviço	SEMDU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014
	2.1.1	Encerrar atividade de disposição final na área do atual Aterro Sanitário quando este alcançar seu horizonte de projeto (vida útil)	SEISP	Prestador do Serviço	SEMDU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2021
	2.1.2	Monitorar a área do atual Aterro Sanitário durante a operação e nos 20 anos subsequentes ao encerramento	SEMDU	SEMDU e/ou Prestador de Serviço	SEISP	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2021-2040
	2.1.3	Expansão do atual ou implantação de novo Aterro Sanitário com vida útil mínima de 30 anos. Nota: Esta ação e as subsequentes (2.1.3 até 2.1.10) devem considerar a Meta 1.13 do Programa 1 de fomento à implantação de gestão associada para disposição final, ou seja, só serão executadas caso o município escolher a instalação e operação de novo Aterro Sanitário individual	SEISP	SEISP e/ou Prestador de Serviço	SEPLAG.	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2021
	2.1.4	Elaborar Projeto Executivo para novo Aterro Sanitário com vida útil de no mínimo 30 anos (caso esgotada a área do atual Aterro Sanitário)	SEISP	SEISP e/ou Prestador de Serviço	SEPLAG	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2019
	2.1.5	Elaborar os estudos necessários para obtenção de licença ambiental para atividade de disposição final de resíduos sólidos domiciliares para o novo Aterro Sanitário (caso executada ação 2.1.4)	SEMDU	Prestador de Serviço	SEPLAG	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2019-2021
	2.1.6	Implantar e operar novo Aterro Sanitário, respeitando todas as legislações e normas pertinentes	SEISP SEMDU	SEISP e/ou Prestador de Serviço	SEPLAG	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2021-2050
	2.1.7	Firmar Termo de Compromisso para recuperação de área de disposição de resíduos sólidos relativo ao encerramento futuro da atividade do novo Aterro Sanitário	SEISP SEMDU	SEISP e/ou Prestador de Serviço	SEPLAG	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2021
	2.1.8	Monitorar o novo Aterro Sanitário, conforme solicitação/regulamentação do Órgão Ambiental competente	SEMDU	SEISP e/ou Prestador de Serviço	SEPLAG	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2021-2050
	2.1.9	Dispor 100% dos rejeitos gerados e dos resíduos sólidos não recuperados na sede urbana e sedes distritais no novo Aterro Sanitário	SEISP	Prestador do Serviço		Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2021-2043
	2.1.10	Monitorar a área do novo Aterro Sanitário nos 20 anos subsequentes ao encerramento	SEMDU SEISP	SEISP e/ou Prestador de Serviço		Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2050-2069
2.2 **Propiciar a destinação final adequada de Resíduos da Construção Civil e Demolições (RCD) e Resíduos Volumosos**	2.2.1	Incentivar a implantação de Operadores Privados para o Aterro de Reservação de Classe A e Área de Triagem, Transbordo e Beneficiamento de RCD e Resíduos Volumosos	As responsabilidades dependem da forma de incentivo					2014-2043
	2.2.2	Elaborar Projeto Executivo e estudos necessários para o obtenção de licença ambiental para o Aterro para Reservação Classe A e Área de Triagem, Transbordo e Beneficiamento	SEMDU	SEMDUe/ou Prestador de Serviço	SEPLAG	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014
	2.2.3	Implantar Aterro de Reservação Classe A integrado com uma Área de Triagem, Transbordo e Beneficiamento dos RCD	SEISP SEMDU	SEISP e/ou Prestador do Serviço	SEPLAG	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014
	2.2.4	Firmar Termo de Compromisso para recuperação de área de disposição de resíduos sólidos relativo ao encerramento futuro da atividade	SEMDU	SEISP e/ou Prestador de Serviço	SEPLAG	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014
	2.2.5	Operar Aterro de Reservação Classe A integrado com a Área de Triagem, Transbordo e Beneficiamento dos RCD. Respeitar todas as legislações e normas pertinentes	SEISP	SEISP e/ou Prestador do Serviço	SEPLAG	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2016-2043
	2.2.6	Monitorar o Aterro de Reservação Classe A integrado com a Área de Triagem,	SEMDU	Prestador do Serviço	SEPLAG.	Órgão Colegiado	Ente Regulador/	2016-2043

PROGRAMA 2 - DISPOSIÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA DOS REJEITOS GERADOS E VALORIZAÇÃO DAS ATUAIS ÁREAS DE PASSIVO

METAS	AÇÕES E PROJETOS		RESPONSABILIDADES					PRIORIDADE / PRAZO
			Supervisão e Gerenciamento	Execução	Participação	Acompanhamento	Regulação e Fiscalização	
		Transbordo e Beneficiamento dos RCD					Fiscalizador	
2.3 **Propiciar a disposição final ambientalmente adequada dos Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)**	2.3.2	Contratar e fiscalizar empresa autorizada e licenciada para a coleta dos RSS gerados em 100% dos estabelecimentos públicos	SEISP	SEISP SESAU	Vigilância Sanitária Sec. de Saúde	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
	2.3.3	Contratar, manter e fiscalizar empresa autorizada e licenciada para a coleta e destinação final dos RSS gerados para 100% dos estabelecimentos privados	SESAU	Gerador	Vigilância Sanitária Sec. de Saúde	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
	2.3.4	Verificar viabilidade técnica e econômica de implantar incinerador para os RSS previamente à disposição final, de modo que reduza seu volume e potencialize a vida útil da área de disposição.	SEMDU	SEISP	SEPLAG.	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014
	2.3.5	Fomentar o descarte adequado de seringas e medicamentos vencidos de usuários domésticos através de sistema de logística reversa, sensibilizando geradores, comerciantes de farmácias, revendedores e fabricantes	SESAU	SESAU Vigilância Sanitária	SEMDU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2015-20143
2.4 **Garantir disposição final adequada dos resíduos sólidos industriais**	2.4.1	Contratar empresa autorizada para a coleta e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos industriais ou elaborar projeto, implantar e licenciar sistemas individuais de tratamento e disposição final ambientalmente adequado	SEISP	Gerador		Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
	2.4.2	Fiscalizar se a disposição final dos resíduos industriais está sendo realizada em conformidade com a técnica e com a legislação vigente	SEISP	SEMDU	Órgão Ambiental Competente	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
2.5 **Propiciar a disposição final ambientalmente adequada dos Resíduos de Limpeza Pública e Resíduos Verdes**	2.5.1	Manter convênio com empresa terceirizada que opera o viveiro municipal para beneficiamento dos Resíduos Verdes (gerados nos serviços de poda, capina e roçada)	SEPLAG	SEPLAG	SEMDU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
	2.5.2	Dispor 100% dos resíduos de limpeza pública não recuperáveis das sedes urbana e distritais em Aterro Sanitário	SEISP	Prestador do Serviço	SEMDU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
2.6 **Garantir a disposição final ambientalmente adequada dos lodos gerados nas Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs) do município**	2.61	Exigir tratamento dos lodos gerados nas ETEs do município, conforme suas características e do tratamento utilizado para a fase líquida, previamente à disposição final ambientalmente adequada	SEMDU	SEMDU	SEISP	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
	2.6.2	Monitorar as características dos lodos de ETEs recebido em local de disposição ambientalmente adequada	SEMDU	SEMDU e/ou Prestador de Serviço	SEISP	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
	2.6.3	Dispor 100% dos lodos gerados nas ETEs do município, após tratamento prévio, em local ambientalmente adequado	SEMDU	Prestador de Serviço	SEISP	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
	2.6.4	Fiscalizar a forma de descarte de lodos de ETEs adotados pela empresa responsável pelo esgotamento sanitário do município	SEMDU	SEMDU	SEISP	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
	2.6.5	Fomentar o desenvolvimento e adoção de tecnologias para redução na geração de lodo e destinações alternativas (utilização como matéria-prima em outros pocessos– adubos orgânicos, substratos, tijolos cerâmicos, concretos, etc.)	SEMDU	SEMDU	SEISP	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
2.7 **Garantir a disposição final ambientalmente adequada dos lodos gerados nas Estações de Tratamento de Água (ETAs) do município**	2.7.1	Exigir tratamento dos lodos gerados nas ETAs do município, conforme suas características e do tipo de tratamento adotado, previamente à disposição final ambientalmente adequada	SEMDU	SEMDU	SEISP	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
	2.7.2	Monitorar as características dos lodos de ETAs recebido em local de disposição ambientalmente adequada	SEMDU	SEMDU	SEISP	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
	2.7.3	Dispor 100% dos lodos gerados nas ETAs do município, após tratamento prévio e característica apresentada, em local ambientalmente adequado	SEMDU	Prestador de Serviço		Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
	2.7.4	Fiscalizar a forma de descarte de lodos de ETAs adotados pela empresa responsável pelo abastecimento de água do município	SEMDU	SEMDU		Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
2.8 **Monitorar e combater os locais de disposição irregular de resíduos sólidos**	2.8.1	Promover a recuperação/correção dos locais de disposição irregular mapeados no Diagnóstico Situacional	SEMDU	SEISP	Vigilância Sanitária Ouvidoria	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2015
	2.8.2	Fiscalizar locais com acúmulo inadequado de resíduos sólidos	SEMDU	SEISP	Vigilância Sanitária Ouvidoria	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
	2.8.3	Notificar, autuar e multar os proprietários de terrenos com acúmulo de resíduos sólidos	SEMDU	SEISP	Vigilância Sanitária	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
	2.8.4	Mapear locais mais vulneráveis ao acúmulo inadequado de resíduos sólidos	SEISP	SEISP	SEMDU Vigilância Sanitária	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2015-2043
2.9 **Recuperar, monitorar e valorizar a atual área de disposição final de Resíduos da Construção Civil e Demolições (RCD)**	2.9.1	Encerrar as atividades de disposição final de RCD na área de voçoroca	SEISP	SEISP	SEMDU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014
	2.9.2	Elaborar o Plano de Recuperação de Área Degrada por Disposição Inadequada de Resíduos Sólidos (PRAD-RS)	SEMDU	SEISP	SEPLAG	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2017
	2.9.3	Regularizar ambientalmente a execução de PRAD-RS junto ao órgão competente	SEMDU	SEISP	SEPLAG	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2018
	2.9.4	Executar 100% das ações previstas no PRAD-RS	SEMDU	SEISP	SEPLAG	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2019
	2.9.5	Monitorar a área de disposição final de resíduos sólidos conforme instrumento norteador apresentado ao órgão ambiental competente e apresentar os relatórios de monitoramento ao Órgão Ambiental competente, conforme exigências	SEMDU	SEISP	SEPLAG	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2019-2043
2.10 **Recuperar, monitorar e valorizar a antiga área de disposição final de resíduos sólidos em Aterro Controlado, encerrada em 2001 (área de passivo)**	2.10.1	Elaborar o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas por Disposição Final de Resíduos Sólidos (PRAD-RS)	SEMDU	SEISP	SEPLAG	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2015
	2.10.2	Regularizar ambientalmente a execução do PRAD-RS junto ao órgão ambiental competente	SEMDU	SEISP	SEPLAG.	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2016
	2.10.3	Executar 100% das ações previstas no PRAD-RS	SEMDU	SEISP	SEPLAG.	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2016-2017
	2.10.4	Monitorar a área de disposição final de resíduos sólidos conforme instrumento norteador apresentado ao órgão ambiental competente e apresentar os relatórios de monitoramento conforme exigências	SEMDU	SEISP	SEPLAG.	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2017-2043

8.3 Programa 3 – Redução, Reutilização e Reciclagem

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010) determina a ordem de prioridade a ser observada na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, definindo que as ações de redução, reutilização, reciclagem e tratamento devem ser priorizadas frente à disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (**Figura 8-IV**).

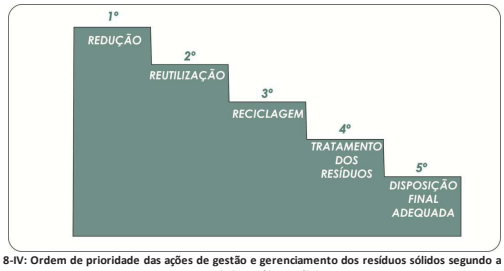


Figura 8-IV: Ordem de prioridade das ações de gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Além disso, o dispositivo legal supracitado estabelece que apenas os rejeitos devem ser encaminhados para aterros sanitários devidamente licenciados. Rejeitos são resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada.

Frente às diretrizes estabelecidas na Política Nacional de Resíduos Sólidos, o município de Palmas/TO necessitará de projetos e ações para compatibilizar o seu sistema de gestão e gerenciamento de resíduos com a normatização federal mencionada. Partindo dessa premissa, este programa objetiva promover, principalmente a redução da geração, bem como o aumento da reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos urbanos. Neste sentido, será necessária uma gama extensa de investimentos para estruturação do sistema, envolvendo a construção de Unidades de Triagem de Resíduos (UTR), de Unidade de Compostagem (UC), Ecopontos e Pontos e Locais de Entrega Voluntária (PEVs e LEVs).

Outro instrumento abordado neste Programa é a Logística Reversa pós-consumo. Definido na Política Nacional de Resíduos Sólidos como: "instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada".

Segundo o Decreto Federal nº 7.404/2010, os sistemas de logística reversa serão implementados e operacionalizados por meio de Acordos Setoriais, Regulamentos (expedidos pelo Poder Público) ou Termos de Compromisso. Deste modo, recomenda-se a articulação do Poder Público local com o setor empresarial para firmar estes instrumentos para os resíduos cujo sistema de logística reversa ainda não esteja implementado. Além disso, deve-se acompanhar as ações para implementação destes no âmbito nacional, estadual e regional, a fim de promover a efetivação das ações no município.

Já para os resíduos em que os sistemas de logística reversa estão estabelecidos, deve-se fomentar e fiscalizar todos os agentes envolvidos, assim garantindo a implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. Observa-se que o município deve buscar fomentar a logística reversa em sentido amplo, de forma a abranger maior tipologia de resíduos do que aqueles alvos da obrigatoriedade legal.

O alcance dos objetivos deste Programa está vinculado diretamente com o Programa de Educação Ambiental (descrito no subcapítulo 8.9), uma vez que, a participação da sociedade é fundamental para fomentar a redução, reutilização e reciclagem no município de Palmas/TO.

A. Objetivos:

- Garantir a coleta seletiva eficiente e adequada à realidade do município;
- Promover o reaproveitamento, beneficiamento e reciclagem dos resíduos sólidos;
- Promover a implantação da logística reversa no município assegurando o reaproveitamento e a destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos com logística reversa obrigatória;
- Implantar iniciativas de logística reversa para resíduos que são alvos da obrigatoriedade legal, porém cujo errôneo descarte oferece riscos à saúde pública (ex: medicamentos vencidos).

B. Público Alvo: Toda a comunidade

C. Referências atuais:

Aspecto	Situação Diagnosticada
Unidade de Triagem de Resíduos (UTR)	Inexistente
Unidade de Compostagem (UC)	Inexistente
Coleta Seletiva	Realizada pela Associação e Cooperativa de Catadores, com auxílio da Prefeitura Municipal, atendendo 02 Quadras residenciais, escolas e instituições públicas e privadas parceiras
Sistemas de Logística Reversa para os resíduos de obrigatoriedade	• Pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes - Inexistente • **Resíduos Eletroeletrônicos** - iniciativa de empresa privada • **Pneus** – Havia iniciativa (através de Ecoponto de recebimento), porém, atualmente é inexistente • **Óleos lubrificantes e embalagens** – implementada pelas próprias empresas da rede de abastecimento • Embalagens de Agrotóxicos - Inexistente

D. Indicadores do Programa 3:

Indicador	Unidade
Índice de massa recuperada de materiais recicáveis em relação à quantidade total de resíduos coletados	Porcentagem (%)
Índice de massa beneficiada de resíduos compostáveis em relação à quantidade total de resíduos coletados	Porcentagem (%)
Sistema de logística reversa implementada em conformidade com acordos setoriais, termos de compromisso ou regulação para resíduos específicos: • **Embalagens de agrotóxicos;** • **Óleo lubrificante usado ou contaminado;** • **Pilhas e baterias;** • **Pneus;** • **Embalagens plásticas de óleos lubrificantes;** • **Embalagens em geral;** • **Lâmpadas;** • **Eletroeletrônicos;** • **Medicamentos.**	Sim/Não
Implantação e funcionamento da Unidade de Triagem de Resíduos / Obtenção de Licença de Operação?	Sim/Não
Implantação e funcionamento da Unidade de Compostagem / Obtenção de Licença de Operação?	Sim/Não
Implantação das ações do Projeto de Coleta Seletiva?	Sim/Não
Implantação de Locais de Entrega Voluntária e Pontos de Entrega Voluntária?	Sim/Não
Implantação e funcionamento de Ecoponto / Obtenção da Licença de Operação?	Sim/Não

Nota: Tais indicadores são detalhados no Capítulo 9 que aborda os mecanismos de monitoramento e avaliação do presente Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

E. Quadro Síntese do Programa 3 – Redução, Reutilização e Reciclagem

PROGRAMA 3 - REDUÇÃO, REUTILIZAÇÃO E RECICLAGEM									
METAS		AÇÕES E PROJETOS		RESPONSABILIDADES					PRIORIDADE / PRAZO
				Supervisão e Gerenciamento	Execução	Participação	Acompanha-mento	Regulação e Fiscalização	
3.1	**Recuperar 15% dos materiais recicláveis gerados anualmente no município até 2015.** **Recuperar 30% dos materiais recicláveis gerados anualmente no município até 2019.** **Recuperar 45% dos materiais recicláveis gerados anualmente no município até 2023.** **Recuperar 60% dos materiais recicláveis gerados anualmente no município até 2027.** **Recuperar 70% dos materiais recicláveis gerados anualmente no município até 2031.**	3.1.1	Instalar 01 Local de Entrega Voluntária de resíduos recicláveis (LEVs) a cada 5.000 habitantes na sede urbana e sedes distritais (Taquaruçu e Buritirana)	SEISP	SEISP e/ou Prestador de Serviço	SEMDU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2016
		3.1.2	Instalar 01 LEV em cada assentamento do município, priorizando, inicialmente, o assentamento São João	SEISP	SEISP e/ou Prestador de Serviço	SEMDU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2015
		3.1.3	Elaborar o Projeto de Coleta Seletiva	SEMDU SEISP	SEISPe/ou Prestador de Serviço	SEPLAG	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014
		3.1.4	Implantar as ações de coleta seletiva, conforme viabilidade econômica e disponibilidade de recursos apontadas no Projeto da ação 3.1.3	SEISP	SEISP e/ou Prestador de Serviço	SEPLAG	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
		3.1.5	Instituir a separação dos resíduos sólidos pelos órgãos e entidades da administração pública	SEISP	Órgãos e Entidades		Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014
		3.1.6	Elaborar o Projeto Executivo da Unidade de Triagem de Resíduos (UTR) para recebimento de resíduos coletados pela coleta convencional	SEISP	SEISP e/ou Prestador de Serviço	SEMDU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2015
		3.1.7	Elaborar os estudos necessários para obtenção de licença ambiental para instalação e operação da UTR	SEMDU	Prestador de Serviço		Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2015
		3.1.8	Operar a Unidade de Triagem de Resíduos (UTR)	SEISP	Prestador do Serviço		Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2015-2043
		3.1.9	Reestruturar infraestrutura e equipamentos da Associação de Catadores existente, de modo que esta possa atender as futuras demandas	SEISP	Associação com auxílio da Prefeitura Municipal	SEPLAG			2014-2015
		3.1.10	Reestruturar infraestrutura e equipamentos da Cooperativa de Catadores existente, de modo que esta possa atender as futuras demandas	SEISP	Cooperativa com auxílio da Prefeitura Municipal	SEPLAG			2014-2015
3.2	**Reduzir em 10% a parcela orgânica destinada à disposição final no município em 2015** **Reduzir em 20% a parcela orgânica destinada à disposição final no município em 2019.** **Reduzir em 30% a parcela orgânica destinada à disposição final no município em 2023.** **Reduzir em 40% a parcela orgânica destinada à disposição final no município em 2027.** **Reduzir em 50% a parcela orgânica destinada à disposição final no município em 2031.** **Reduzir em 60% a parcela orgânica destinada à disposição final no município em 2035.** **Reduzir em 70% a parcela orgânica destinada à disposição final no município em 2039.**	3.2.1	Elaborar o Projeto Executivo da Unidade de Compostagem (UC) ou outra unidade para tratamento de resíduos orgânicos	SEISP	SEISP e/ou Prestador de Serviço		Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2015
		3.2.2	Elaborar os estudos necessários para a obtenção de licença ambiental para instalação e operação da UC ou de outra unidade para tratamento de resíduos orgânicos (Nota: Pode-se prever o recebimento e a trituração de parcela dos resíduos de poda, capina e roçada e inserção no processo de compostagem, não comprometendo o funcionamento do viveiro municipal)	SEMDU	SEMDU e/ou Prestador de Serviço		Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2015
		3.2.3	Implantar a Unidade de Compostagem (UC) ou outra unidade para tratamento de resíduos orgânicos, conforme o Projeto Executivo	SEISP	SEISP e/ou Prestador de Serviço	SEPLAG	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2015
		3.2.4	Operar a Unidade de Compostagem ou outra unidade para tratamento de resíduos orgânicos Inicialmente receber os resíduos orgânicos oriundos dos grandes geradores de matéria orgânica (mercados, refeitórios, restaurantes, feiras), bem como parcela dos resíduos oriundos da capina, roçada e poda	SEISP	Prestador de Serviço		Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2015
		3.2.5	Fomentar a adoção de tecnologia de compostagem na área rural através de cursos de capacitação e instrução da comunidade	SEMDU SEISP	SEMDU SEISP	FUNASA	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2015-2043
3.3	**Promover a Triagem, beneficiamento e aproveitamento dos RCD**(*considerar o Meta 2.2*)	3.3.1	Implantar a segregação dos Resíduos da Construção Civil em 100% das obras públicas	SEISP	SEISP	SEMDU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2015
		3.3.2	Segregar os RCD gerados em obras privadas	SEISP	Gerador	SEISP	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2015-2043
		3.3.3	Exigir e fiscalizar a redução na geração de resíduos, através de técnicas de eficiência construtiva	SEISP	Gerador	SEISP	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2015-2043
3.4	**Prover a destinação adequada dos RCD, volumosos e resíduos recicláveis pelos pequenos geradores do município**	3.4.1	Promover a instalação de 01 Ecoponto a cada 25.000 habitantes, desde que comprovada viabilidade econômico-financeira	SEISP	SEISP e/ou Prestador de Serviço	SEMDU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2015-203
		3.4.2	Elaborar o Projeto Executivo dos Ecopontos	SEISP	Prestador de Serviço	SEISP	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014
		3.4.3	Elaborar os estudos necessários para a obtenção de licença ambiental para implantação e operação dos Ecopontos	SEMDU	Prestador de Serviço	SEISP	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014
		3.4.4	Implantar os Ecopontos conforme Projeto Executivo	SEISP	SEISP e/ou Prestador de Serviço	SEPLAG	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2015
		3.4.5	Operar os Ecopontos	SEISP	Prestador de Serviço	SEISP	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2015-2043
3.5	**Promover soluções tecnológicas para o reaproveitamento de resíduos agrosilvopastoris**	3.5.1	Fomentar a elaboração de projetos para adoção de tecnologias de reaproveitamento dos resíduos agrosilvopastoris (fonte de energia, compostagem, etc.)	SEMDU SEISP	SEMDU SEISP	SEPLAG	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
		3.5.2	Incentivar a estruturação dos projetos decorrentes da ação 3.5.1 que apresentarem viabilidade econômico-financeira	SEISP	SEISP	SEPLAG	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
3.6	**Fomentar a triagem, reutilização e reciclagem dos resíduos volumosos e eletrônicos**	3.6.1	Fomento ao reaproveitamento, reutilização, reciclagem e triagem dos resíduos volumosos e eletrônicos com a inclusão social	SEMDU	SEISP	SEMED SEDES	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
3.7	**Implantar a logística reversa no município**	3.7.1	Acompanhar os acordos setoriais, regulações e termos de compromisso em âmbito nacional, estadual ou local	SEISP SEMDU	SEISP SEMDU	SEPLAG	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
		3.7.2	Promover e avaliar institucionalmente os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de resíduos na estruturação e implementação do sistema de logística reversa no município em concordância com os acordos setoriais, termos de compromissos e regulamentos.	SEISP SEMDU	SEISP SEMDU	SEPLAG	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
		3.7.3	Estruturar e implementar o sistema de logística reversa no município em conformidade com os acordos setoriais, regulação e termos de compromisso	SEISP SEMDU	Fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes	Gerador	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
		3.7.4	Buscar parcerias com os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes para implementar e estruturar a logística reversa dos resíduos não regularizados	SEISP SEMDU	SEISP SEMDU	SEPLAG	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
		3.7.5	Cobrar o efetivo funcionamento do sistema de logística reversa por parte dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes	SEISP SEMDU	SEISP SEMDU	SEPLAG	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043

8.4 Programa 4 – Participação e Capacitação Técnica de Grupos Interessados

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010) enfatiza a importância da inclusão social dos catadores de resíduos sólidos através de cooperativas e/ou associações no sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos, inclusive priorizando os municípios que utilizarem estas organizações no que concerne a obtenção de recursos financeiros federais.

Em Palmas/TO, conforme verificado no Diagnóstico Situacional do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, estima-se que existam aproximadamente 121 catadores de resíduos recicláveis organizados em cooperativa ou associação (ASCAMPA ou COOPERAN). Neste sentido, deve-se fomentar a reorganização e reestruturação desta Associação e Cooperativa de forma a atender as demandas futuras de geração de resíduos recicláveis, bem como a criação de mais Associações e/ou Cooperativas, incluindo os catadores não organizados e pessoas de baixa renda interessadas no manejo de resíduos sólidos, capacitando-os e integrando-os ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Outro fator importante é a identificação dos outros grupos interessados (**Figura 8-V**) e, dentro do possível, efetuar sua capacitação, articulação e integração ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Assim, fomentando a reutilização, reciclagem e coleta seletiva com geração de empregos e renda.

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Figura 8-V: Exemplos de grupos interessados à integrar o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

A. Objetivos:

- Fomentar a participação dos grupos interessados no gerenciamento dos resíduos sólidos, principalmente através da capacitação e inclusão social de catadores de material reciclável e pessoas de baixa renda.

B. Público Alvo: Toda a comunidade

C. Referências atuais:

Aspecto	Situação Diagnosticada
Associação e/ou Cooperativas de Catadores	Existente: Associação de Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis da Região Centro Norte de Palmas (ASCAMPA) e Cooperativa de Produção de Recicláveis do Tocantins.
Identificação e cadastramento das pessoas interessadas	Inexistente
Cadastro das pessoas jurídicas e físicas com envolvimento no gerenciamento dos resíduos sólidos	Inexistente
Cadastro de catadores de resíduos recicláveis inseridos no sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	Inexistente
Capacitação contínua dos grupos interessados	Insuficiente

D. Indicadores do Programa 4:

Indicador	Unidade
Índice de capacitação dos grupos interessados no gerenciamento de resíduos sólidos cadastrados pela Prefeitura Municipal	Porcentagem (%)
Reestruturação das existentes e fomento à criação de novas associações e/ou cooperativas de catadores formalizadas	Sim/Não
Cadastramento de todos os grupos interessados no gerenciamento de resíduos sólidos	Sim/Não
Realização das ações de capacitação técnica para os grupos interessados?	Sim/Não

Nota: Tais indicadores são detalhados no Capítulo 9 que aborda os mecanismos de monitoramento e avaliação do presente Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

E. Quadro Síntese do Programa 4 – Participação e capacitação de grupos interessados

PROGRAMA 4 – PARTICIPAÇÃO E CAPACITAÇÃO TÉCNICA DE GRUPOS INTERESSADOS										
METAS		AÇÕES E PROJETOS		RESPONSABILIDADES					PRIORIDADE / PRAZO
				Supervisão e Gerenciamento	Execução	Participação	Acompanhamento	Regulação e Fiscalização	
4.1	Identificar os grupos interessados no gerenciamento dos resíduos sólidos	4.1.1	Identificar e cadastrar os grupos interessados no gerenciamento de resíduos sólidos	SEDES	SEDES	SEISP SEMDU.	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2015
4.2	Cadastrar as pessoas e as empresas envolvidas no gerenciamento dos resíduos sólidos	4.2.1	Cadastrar os catadores de materiais recicláveis	SEDES	SEDES	SEMDU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014
		4.2.2	Atualizar o cadastro dos catadores de materiais recicláveis	SEDES	SEDES	SEMDU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
		4.2.3	Cadastrar as empresas de comercialização de materiais recicláveis	SEISP	SEISP	SEPLAG	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014
		4.2.4	Atualizar o cadastro das empresas de comercialização de materiais recicláveis	SEISP	SEISP	SEPLAG	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
		4.2.5	Cadastrar os carroceiros que coletam resíduos de construção civil e demolições, resíduos volumosos, de podas, capina, roçada e outros	SEDES	SEDES	SEISP SEMDU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014
		4.2.6	Atualizar o cadastro dos carroceiros que coletam resíduos de construção civil e demolições, resíduos volumosos, de podas, capina, roçada e outros	SEDES	SEDES	SEISP SEMDU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
		4.2.7	Cadastrar as empresas encarregadas da coleta de Resíduos da Construção Civil e Demolições (RCD)	SEISP	SEISP	SEISP SEMDU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014
		4.2.8	Atualizar o cadastro das empresas encarregadas da coleta de Resíduos Domiciliares, Comerciais e de Prestadores de Serviço (RDO)	SEISP	SEDES	SEISP SEMDU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
4.3	Fomentar a criação e/ou reorganização de cooperativas e associações de catadores e de pessoas de baixa renda	4.3.1	Orientar e auxiliar na criação e/ou reorganização das cooperativas e associações de catadores e de pessoas de baixa renda	SEISP	SEDES	SEMDU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
		4.3.2	Buscar parcerias com ONG's e universidades para auxiliar na administração destas cooperativas e associações	SEDES	SEMDU SEPLAG		Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
		4.3.3	Promover a articulação em rede das cooperativas e associações de catadores ou pessoas de baixa renda vinculadas ao gerenciamento de resíduos sólidos	SEDES	SEDES SEPLAG	SEISP SEMDU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
4.4	Capacitar os grupos interessados no gerenciamento dos resíduos sólidos	4.4.1	Realizar cursos de capacitação para os grupos interessados no gerenciamento de resíduos sólidos com atualizações periódicas.	SEISP	SEMED	SEISP SEMDU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador.	2014-2043

8.5 Programa 5 – Qualificação, Estruturação e Fortalecimento Institucional e Gerencial

O desenvolvimento pleno dos programas, projetos e ações só será possível através da qualificação, estruturação e fortalecimento institucional e gerencial focado na promoção da saúde pública, proteção do meio ambiente, desenvolvimento sustentável e planejamento. A inexecução deste programa poderá acarretar na ineficiência do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) e, consequentemente, no insucesso do alcance dos objetivos e metas estabelecidos.

Destaca-se que a estrutura gerencial atual do município de Palmas/TO não está 100% apta a atender as demandas impostas nas Políticas Nacionais de Resíduos Sólidos e de Saneamento Básico, bem como para implementar e operacionalizar o PMGIRS. Portanto, a Prefeitura Municipal deverá passar por qualificação, estruturação e fortalecimento institucional e gerencial, prevendo a criação de novo órgão executivo, vinculado à Secretaria Municipal Infraestrutura e Serviços Públicos (SEISP), encarregado de planejar, fiscalizar internamente, monitorar e revisar as ações estabelecidas no PMGIRS e outras questões correlatas ao tema. Destaca-se que as competências deste órgão executivo podem-se estender para os outros eixos do saneamento (abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem urbana e manejo de águas pluviais), maximizando a integração entre as vertentes e a eficácia do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Dentre as ações voltadas ao novo órgão executivo está a de monitorar e avaliar a implementação do PMGIRS e a qualidade e eficiência dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos com a utilização de mecanismos específicos de controle (que serão detalhados nas etapas subsequentes do PMGIRS), prevendo a geração anual de relatório de acompanhamento e garantindo o amplo acesso às informações deste para a população palmense. Além disso, deverá fiscalizar os pequenos e grandes geradores de resíduos sólidos, quanto à implementação das ações definidas neste instrumento de gestão e também os prestadores dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Estes mecanismos específicos para o monitoramento e avaliação de implementação do PMGIRS e da qualidade dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos objetivam fundamentar a tomada de decisão dos gestores públicos e demais atores envolvidos na gestão destes serviços. Tais mecanismos envolvem aspectos socioambientais, culturais, econômico-financeiros e operacionais.

O controle social, conforme preconizado nas Políticas Nacionais de Resíduos Sólidos e Saneamento Básico, deve-se fazer presente em todas as etapas da gestão e gerenciamento dos sistemas de saneamento básico. Portando, o Poder Público Municipal deverá articular, também, a formação de um órgão colegiado municipal, ou delegar as funções e competências a um órgão colegiado existente. Neste sentido, recomenda-se que tal órgão não só abranja os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, mas sim os outros três eixos do saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem de águas pluviais).

Além de promover o controle social dos serviços de saneamento básico, sugere-se que o órgão colegiado, possua caráter deliberativo, consultivo, regulador e fiscalizador e possua as seguintes competências, voltadas para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos:

I. Regular, fiscalizar e controlar a implementação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos no que diz respeito ao fiel cumprimento de seus princípios e objetivos.

II. Acompanhar e avaliar a implementação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS);

III. Deliberar sobre propostas de projetos de lei e programas de saneamento básico e, logo, do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;

IV. Regular, fiscalizar e controlar a adequada prestação dos serviços por administração direta, bem como a utilização dos recursos.

V. Atuar no sentido da viabilização dos programas e projetos elencados no PMGIRS.

VI. Garantir ampla publicidade dos relatórios, estudos, decisões e instrumentos equivalentes que se refiram à regulação e fiscalização e dos mecanismos de avaliação e monitoramento do PMGIRS.

Ainda, caso o Poder Público Municipal não exerça os serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos por administração direta, ou seja, caso a execução dos serviços seja feita por delegação, recomenda-se que a regulação e a fiscalização destes serviços sejam atribuídas à Agência Tocantinense de Regulação, Controle e Fiscalização de Serviços Públicos (ATR), criada pela Lei nº 2.363/2001, com o objetivo de regular, controlar e fiscalizar os serviços públicos do Estado do Tocantins, nos setores de geração e distribuição de energia elétrica, saneamento, compreendendo o abastecimento de água, esgoto sanitário, drenagem e a disposição de resíduos sólidos, bem como o transporte de passageiros.

Portanto, sugere-se que a Prefeitura Municipal de Palmas/TO formalize, através de convênio específico com a ATR, a regulação de seus serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos prestados por delegação.

Recomenda-se, também, a criação de um órgão de Ouvidoria, vinculado ao órgão executivo supracitado (que deverá ser criado), ou reestruturação de serviço semelhante já existente para o recebimento de críticas, denúncias, queixas, avaliações, elogios e ideias de qualquer cidadão palmense sobre questões relativas ao sistema e serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Destaca-se que para a eficiência e eficácia do PMGIRS do município de Palmas/TO, deve-se considerar a capacitação técnica contínua de todos os atores envolvidos na gestão do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

A. Objetivos:

- Adequar, fortalecer e qualificar a estrutura institucional e gerencial dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de Palmas/TO;
- Estabelecer ferramentas para auxiliar na tomada de decisão pelos atores envolvidos na gestão dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município;
- Assegurar a regulação e fiscalização dos serviços limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- Promover a integração da sociedade, do terceiro setor, do setor produtivo e da administração pública, com a finalidade de solucionar problemas e as deficiências sociais com mais eficiência e eficácia;
- Promover o aperfeiçoamento da gestão pública, de forma a contribuir para a melhoria e proteção ambiental, social e econômica;
- Propiciar ao município a avaliação da eficiência e eficácia do PMGIRS através de mecanismos e procedimentos específicos;
- Assegurar a implantação e operação plena do PMGIRS do município;
- Instruir os gestores públicos e demais atores envolvidos com a implementação do PMGIRS e com a gestão do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

B. Público Alvo: Toda a comunidade, administração municipal e prestadores de serviço

C. Referências atuais:

Aspecto	Situação Diagnosticada
Órgão executivo específico para o setor de resíduos sólidos	Diretoria de Limpeza Urbana - SEISP
Sistema de monitoramento específico para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	Diretoria de Licenciamento Ambiental – SEMDU
Controle social dos serviços de saneamento básico	Desorganizado e insuficiente
Capacitação contínua dos gestores municipais e demais atores interessados na gestão do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	Insuficiente

D. Indicadores do Programa 5:

Indicador	Unidade
Número de funcionários da Prefeitura Municipal envolvidos com a gestão do setor de saneamento do município	Unid.
Índice de capacitação dos gestores e funcionários da Prefeitura Municipal envolvidos diretamente na gestão de resíduos sólidos	Porcentagem (%)
Criação de novo órgão executivo específico?	Sim/Não
Criação de ouvidoria para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos ou readequação de órgão semelhante já existente?	Sim/Não
Instituição de Órgão Colegiado, de caráter deliberativo, consultivo, regulador e fiscalizador, para o controle social, através de lei específica?	Sim/Não
Implantação e operacionalização do Sistema de Informações Geográficas e Sistema de Monitoramento?	Sim/Não
Garantia de ampla publicidade à população dos resultados obtidos nos mecanismos de monitoramento e avaliação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos?	Sim/Não
Houve instrução para os gestores e funcionários municipais sobre as formas de divulgação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos ?	Sim/Não
Houve orientação quanto à implementação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos?	Sim/Não

Nota: Tais indicadores são detalhados no Capítulo 9 que aborda os mecanismos de monitoramento e avaliação do presente Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

E. Quadro Síntese do Programa 5 – Qualificação, estruturação e fortalecimento institucional e gerencial

PROGRAMA 5 – QUALIFICAÇÃO, ESTRUTURAÇÃO E FORTALECIMENTO INSTITUCIONAL								
METAS		AÇÕES E PROJETOS		RESPONSABILIDADES				PRIORIDADE / PRAZO
				Supervisão e Gerenciamento	Execução	Participação	Acompanhamento	Regulação e Fiscalização	
5.1	Implantar uma nova estrutura gerencial para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	5.1.1	Implantar um órgão executivo vinculado à Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano (SEMDU)	Gabinete do Prefeito	Câmara dos Vereadores	SEMDU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014
		5.1.2	Contratação de equipe técnica especializada para a supervisão, coordenação, acompanhamento, fiscalização (interna) e planejamento das ações programadas.	Gabinete do Prefeito	Através de Concurso Público	SEMDU SEPLAG	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014
		5.1.3	Realizar a capacitação periódica da equipe técnica gerencial	SEISP	SEISP	SEPLAG SEISP SEMDU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
		5.1.4	Fomentar a articulação entre as secretarias e entidades com o objetivo de cooperação mútua no fornecimento e divulgação de dados e informações correlatas ao saneamento básico e, logicamente, ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	SEISP	SEISP SEMDU	Todas as secretarias	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
5.2	Estruturar um Sistema de Informações que permita o monitoramento e avaliação da eficiência dos do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, integrado com o mapeamento de informações geográficas.	5.2.1	Elaborar projeto de Sistema de Informações para monitoramento e avaliação periódica da eficiência dos serviços e sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, permitindo cálculo de indicadores atualizados	SEISP	SEMDU e/ou Prestador de Serviço	SEPLAG SEISP	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2015
		5.2.2	Implantar Sistema de Informações conforme ação 5.2.1.	SEMDU SEISP	SEMDU SEISP	SEPLAG	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2016
		5.2.3	Alimentar o Sistema de Informações de monitoramento e avaliação conforme periodicidades estabelecidas neste PMGIRS (versão consolidada)	SEISP	SEISP	SEMDU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2016-2043
		5.2.4	Capacitar 100% dos encarregados pela alimentação, geração e interpretação dos resultados obtidos pelo Sistema	SEISP	SEISP	SEPLAG	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2016
		5.2.5	Gerar Relatórios de Acompanhamento com os resultados e interpretações obtidas pelo Sistema de Informações, conforme Prospectivas e Diretrizes Técnicas (que serão apresentadas na versão consolidada deste PMGIRS)	SEISP	SEISP	SEMDU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2016-2043
		5.2.6	Elaborar um banco de dados georreferenciado do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município, permitindo o mapeamento das informações	SEISP	SEISP e/ou Prestador de Serviço	SEMDU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2017
		5.2.7	Integrar o banco de dados junto com o Sistema de Informações da ação 5.2.2, formando um Sistema de Informações Geográficas.	SEISP	SEISP e/ou Prestador de Serviço	SEMDU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2017
		5.2.8	Alimentar e atualizar periodicamente o banco de dados e disponibilizar o Sistema de Informações Geográficas a todas as Secretarias.	SEISP	SEISP	SEMDU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2017-2043
		5.2.9	Promover a integração do Sistema de Informações Geográficas criado, com as outras vertentes do sistema de saneamento básico	SEISP	SEISP	SEMDU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2017-2043
5.3	Garantir o controle social nas ações correlatas à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	5.3.1	Definir um órgão colegiado para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (recomenda-se que envolva também, os outros 3 eixos do saneamento básico) a partir de legislação específica	Gabinete do Prefeito	SEMDU SEPLAG	SEPLAG	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2013-2014
		5.3.2	Instituir sistema de controle social promovendo o envolvimento da sociedade nas ações de acompanhamento e fiscalização da prestação dos serviços de saneamento	SEISP	SEISP SEDES	SEMDU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
		5.3.3	Criação de Ouvidoria para registro das reclamações, sugestões, avaliações e ideias da população referentes aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e encaminhamento dos processos aos setores competente pela fiscalização e devidas providencias para solução dos problemas	Gabinete do Prefeito	SEISP SEPLAG	SEDES SEMDU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014
		5.3.4	Divulgar 100% das ações correlatas ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos visando a ampla publicidade das informações junto a sociedade	SEISP	SEISP	SEDES SEMDU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
5.4	Aperfeiçoar a capacidade operacional e gerencial do setor de resíduos sólidos no município	5.4.1	Capacitar 100% dos funcionários e gestores envolvidos diretamente com o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos com enfoque na implantação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	SEISP	SEISP e/ou Prestador de Serviços	SEMED SEMDU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014
		5.4.2	Realizar a capacitação continuada dos funcionários envolvidos nos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	SEISP	SEISP e/ou Prestador de Serviços	SEMED SEMDU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
		5.4.3	Realizar a capacitação e atualização periódica das associações e cooperativas existentes e que forem implantadas	SEISP	SEISP	SEMED SEMDU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
5.5	Capacitar os gestores públicos e a equipe técnica com responsabilidades definidas no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos garantindo sua correta implantação e operação	5.5.1	Instruir sobre as formas de divulgação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	SEISP	SEISP	SEDES	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
		5.5.2	Orientar a implementação das ações previstas no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	SEISP	SEISP	SEDES	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
		5.5.3	Nortear os gestores públicos sobre como realizar as revisões periódicas do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	SEISP	SEISP	SEPLAG SEMDU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
5.6	Regular e fiscalizar os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos e a implementação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	5.6.1	Fiscalizar, através de agente interno (órgão executivo que deverá ser criado, conforme ação 5.1.1), os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município	SEISP	SEISP	SEPLAG SEMDU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
		5.6.2	Formalizar, por meio de convênio específico com a Agência Tocantinense de Regulação, Controle e Fiscalização de Serviços Públicos (ATR), a regulação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos delegados	SEISP	SEPLAG	Sec. de Assuntos Jurídicos	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2015
		5.6.3	Regular e fiscalizar, através de agente externo (ATR), os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município prestados por delegação	SEPLAG	ATR	SEMDU SEISP	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2015-2043
		5.6.4	Regular e fiscalizar, através de agente externo (órgão colegiado que deverá ser criado, conforme ação 5.3.1), os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos prestados pela gestão pública (direta e indiretamente) e a implementação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do município	SEISP	Órgão Colegiado	SEMDU	SEPLAG	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
5.7	Elaborar e implantar instrumento de gestão que visem a melhoria e proteção ambiental, social e econômica no município de Palmas/TO	5.7.1	Elaborar Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil e Demolições	SEISP	SEISP e/ou Prestador de Serviços	SEMDU	SEPLAG	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014
		5.7.2	Implantar e fiscalizar as ações estabelecidas no Plano Diretor	SEISP	SEISP	SEMDU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
		5.7.3	Implantar e fiscalizar as ações estabelecidas no Plano de Habitação de Interesse Social	SEISP	SEISP	SEMDU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
		5.7.4	Elaborar Plano de Manejo para as unidades de conservação inseridas na área municipal	SEMDU	SEMDU e/ou Prestador de Serviço		Conselho Municipal da Cidade	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
		5.7.5	Implantar as ações estabelecidas nos planos de manejos das unidades de conservação inseridas na área municipal	SEMDU	SEMDU e/ou Prestador de Serviço		Conselho Municipal da Cidade	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
		5.7.6	Fomentar estudos para subsidiar o enquadramento dos cursos hídricos inseridos no município que recebam algum tipo de influência do gerenciamento de resíduos sólidos (ex: lançamento de efluentes de aterro, mesmo que tratados)	SEMDU	SEMDU		Conselho Municipal da Cidade	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043

8.6 Programa 6 – Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos com Equilíbrio Econômico-Financeiro

Segundo determinação do artigo 29 da Política Nacional de Saneamento Básico (Lei Federal nº 11.445/2007), os serviços públicos de saneamento básico (onde incluem-se os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos) terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços, podendo ser taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010) estabelece que a prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos deve adotar mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira

Diante do cenário de estruturação ou reestruturação da gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos proposto com a implantação deste Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, há a dem anda por um montante considerável de recursos tanto para a implementação, quanto para a operacionalização do sistema. Deste modo, a Prefeitura Municipal, enquanto titular do serviço, deve equalizar as receitas com os custos e investimentos necessários para a gestão de resíduos sólidos, recuperação de passivos ambientais e inovações tecnológicas do modelo de prestação definido.

Considerando-se a recomendação deste Plano de estabelecer como forma de prestação de alguns dos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos através Parceria Público-Privado (PPP), onde a iniciativa privada daria o suporte financeiro para o atendimento das metas propostas, sendo remunerada pela Prefeitura Municipal de forma escalonada. Assim, os custos com a limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos poderão superar o valor orçamentariamente destinado a esse fim e até mesmo o valor legalmente autorizado para operação do modelo de gestão adotado. Nestes casos, faz-se necessário determinar uma forma complementar para custeio do sistema, devendo ser implantada a cobrança através de taxa ou tarifa.

A. Objetivos:

- Atingir o equilíbrio econômico-financeiro considerando as necessidades de investimentos para a melhoria na qualidade dos serviços, universalização do atendimento e manutenção da equidade social no acesso aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- Viabilizar recursos financeiros para a implantação das ações necessárias para o eficiente funcionamento do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

B. Público Alvo: Toda a comunidade

C. Referências atuais:

Aspecto	Situação Diagnosticada
Recursos financeros próprios disponíveis para investimentos no sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	Insuficientes para atender as futuras demandas e as melhorias previstas no PMGIRS
Forma de cobrança pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	Juntamente com o Imposto Territorial Predial Urbano (IPTU)

D. Indicadores do Programa:

Indicador	Unidade
Autossuficiência financeira com o manejo de resíduos sólidos urbanos	Porcentagem (%)
Índice de capacidade na obtenção de recursos para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sóidos	Porcentagem (%)
Implantação de taxa/tarifa para o serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos?	Sim/Não
Garantia à participação social na construção do orçamento municipal, de modo a considerar os interesses da sociedade?	Sim/Não

Nota: Tais indicadores são detalhados no Capítulo 9 que aborda os mecanismos de monitoramento e avaliação do presente Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

E. Quadro Síntese do Programa 6 – Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos com equilíbrio econômico-financeiro

PROGRAMA 6 – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS COM EQUILÍBRIO-FINANCEIRO									
METAS		AÇÕES E PROJETOS		RESPONSABILIDADES					PRIORIDADE / PRAZO
				Supervisão e Gerenciamento	Execução	Participação	Acompanhamento	Regulação e Fiscalização	
6.1	Elaborar estudo para identificar as formas de prestação de serviço com maior viabilidade econômica financeira e operacional para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	6.1.1	Analisar a viabilidade econômica, financeira e operacional da prestação direta frente à prestação indireta dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, considerando a escasser de recursos municipais para investimentos no sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	SEISP	SEISP	SEPLAG SEMDU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2015
6.2	Adequação das taxas, tarifas e investimentos mantendo o equilíbrio econômico-financeiro, a qualidade dos serviços e universalização do atendimento a todas as classes sociais	6.2.1	Implantar o método de cálculo de taxa/tarifa definido neste Plano para o serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos considerando os custo dos serviços, as necessidades de investimentos, a universalização do atendimento e a manutenção da equidade social no acesso ao serviço	SEISP	SEISP	SEPLAG SEMDU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2015-2016
6.3	Criar o fundo municipal de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	6.3.1	Elaborar lei que institui e regulamenta o fundo municipal de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	Câmara dos vereadores	Câmara dos vereadores	SEMDU SEISP SEPLAG	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014
		6.3.2	Instituir o fundo municipal de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	SEISP	SEISP	SEPLAG SEMDU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014
6.4	Buscar fontes de investimentos para as ações previstas neste PMGIRS e outras necessárias ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	6.4.1	Acompanhar os editais de chamamento para a obtenção de recursos e financiamento de projetos, planos, obras e serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos junto aos órgãos e entidades que promovem o financiamento de tais ações	SEISP	SEPLAG	SEMDU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
		6.4.2	Pleitear recursos financeiros conforme os respectivos editais de chamamento	SEPLAG	SEPLAG	SEISP SEMDU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
6.5	Prever no orçamento municipal recursos para implantação de ações não financiáveis	6.5.1	Garantir a participação da sociedade na construção do orçamento municipal de modo a considerar os interesses da sociedade	SEPLAG	SEPLAG	SEISP SEMDU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
		6.5.2	Inserir no orçamento municipal as ações não financiáveis do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	SEPLAG	SEPLAG	SEISP SEMDU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043

8.7 Programa 7 – Fonte de Negócios, Emprego e Renda

O sistema de gerenciamento de resíduos sólidos é indutor de negócios, empregos e renda, fomentados pelos objetos e princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010), principalmente, referente a não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final ambientalmente adequados, bem como reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promovedor de cidadania.

O município de Palmas/TO deverá atrair os estabelecimentos privados, voltados à reciclagem, beneficiamento, tratamento e disposição final de resíduos sólidos, a se instalarem no município através de mecanismos para: incentivos fiscais, financeiros e creditícios, cessão de terrenos públicos e instalação de "Polo de Reciclagem".

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

No que concerne à criação do Polo de Reciclagem, é importante que tal ação seja precedida de estudo de viabilidade econômico-financeira, que utilize os dados do estudo de demandas pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos referentes aos quantitativos de materiais recicláveis gerados por tipologia para identificação das potencialidades e das modalidades de indústrias relacionadas à reciclagem a serem atraídas para região.

Destaca-se que as cooperativas e associações de catadores e/ou pessoas de baixa renda devem ser priorizadas em todas as etapas do gerenciamento de resíduos sólidos, propiciando a inclusão social desta parcela da sociedade que, por anos, esteve marginalizada e descriminada.

A. Objetivos:

- Fomentar ações que contribuem para a geração de negócios, emprego e renda no município de Palmas/TO;
- Oferecer incentivos para empresas propulsoras dos 3 R's (Redução, Reutilização e Reciclagem) se instalarem no município.

B. Público Alvo: Toda a comunidade e empresas

C. Referências atuais:

Aspecto	Situação Diagnosticada
Empresas de comercialização e industrialização de materiais recicláveis instaladas no município	Diagnosticado 05 sucateiros intermediários e 03 empresas que realizam a compra de resíduos recicláveis de grandes geradores (Tocantins Recicláveis, Multipapéis e Metal Brasil)
Empresas beneficiadoras de material compostável	Diagnosticado 01 empresa privada que, através de convênio com a Prefeitura Municipal, opera o viveiro municipal, beneficiando os resíduos de poda, capina e roçada para utilização em processo de compostagem
Empresas no ramo de resíduos de logística reversa	Diagnosticado 01 empresa privada que realiza a coleta (desde que acima de 20 kg) e recebe resíduos eletroeletrônicos
Incentivos fiscais, financeiros e creditícios para o manejo de resíduos sólidos	Existe no município o ICMS Ecológico

D. Indicadores do Programa:

Indicador	Unidade
Número de empresas de reciclagem e compostagem instaladas no município	Unid.
Número de empresas no ramo de resíduos de logística reversa instaladas no município	Unid.
Estabelecimento de pagamento por serviços ambientais (protetor-recebedor) nos termos definidos na legislação?	Sim/Não
Implantação de incentivos fiscais, financeiros e creditícios?	Sim/Não

Nota: Tais indicadores são detalhados no Capítulo 9 que aborda os mecanismos de monitoramento e avaliação do presente Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

E. Quadro Síntese do Programa 7 – Fonte de negócios, emprego e renda

PROGRAMA 7 – FONTES DE NEGÓCIO, EMPREGO E RENDA									
METAS		AÇÕES E PROJETOS		RESPONSABILIDADES					PRIORIDADE / PRAZO
				Supervisão e Gerenciamento	Execução	Participação	Acompanha-mento	Regulação e Fiscalização	
7.1	Implantar ações que favoreçam o desenvolvimento de negócio, emprego e renda no município relacionado à gestão de resíduos sólidos	7.1.1	Identificar oportunidades relativas à comercialização e industrialização de materiais recicláveis	SEDEM	SEDEM	FIETO	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
		7.1.2	Incentivar a aquisição de equipamentos de beneficiamento e reciclagem por parte das associações/cooperativas, de forma a facilitar a venda e melhorar o valor de comercialização	SEDEM	SEDEM	SEMDU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
		7.1.3	Elaborar estudo de viabilidade econômica financeira para a criação de um polo de reciclagem no município	SEDEM	SEDEM	FIETO	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2016
		7.1.4	Criar um polo de reciclagem em conformidade com o estudo de viabilidade	SEDEM	SEDEM	FIETO	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2017
		7.1.5	Buscar soluções, por meio de parcerias, para a escassez de assistência técnica	SEDEM	SEDEM SEMED	SEDES	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2018
		7.1.6	Identificar demandas de crédito não atendidas no setor de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	SEDEM	SEDEM	SEPLAG	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2018
		7.1.7	Identificar potenciais parcerias com o setor privado e instituições financeiras.	SEDEM	SEDEM	SEPLAG	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2018
		7.1.8	Conceder incentivos fiscais, financeiros e creditícios	SEDEM Sec. de Assuntos Jurídicos	SEDEM Sec. de Assuntos Jurídicos	SEPLAG	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
		7.1.9	Cessão de terrenos públicos	Gabinete do Prefeito	Câmara Municipal	SEPLAG	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
		7.1.10	Fixação de critérios, metas e outros dispositivos complementares de sustentabilidade ambiental para as aquisições e contratações públicas	SEDEM	SEDEM	SEPLAG	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2015
		7.1.11	Pagamento por serviços ambientais (protetor-recebedor), nos termos definidos na legislação	SEDEM	SEDEM	SEPLAG	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043

8.8 Programa 8 – Adequação, Complementação e Convergência do Arcabouço Legal Municipal

As legislações nacionais referente ao saneamento básico, principalmente a Política Nacional de Saneamento Básico (Lei Federal nº 11.445/2007), a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010) e seus respectivos decretos regulamentadores, trouxe um arcabouço jurídico inovador, principalmente, quanto à universalização dos serviços, responsabilidade compartilhada sobre o ciclo de vida, logística reversa, inclusão social, concessão dos serviços, instrumentos de gestão, entre outros.

Neste sentido, o município de Palmas/TO necessita de adequação, complementação e convergência do arcabouço legal municipal, de modo que os princípios e objetivos da atual legislação nacional sejam incorporados. Além disso, para concretização do planejamento definido neste instrumento de forma legalé necessária a instituição do:

- **Código Municipal de Resíduos Sólidos**: Regulamento Municipal de Limpeza Urbana que disciplina questões de higiene, limpeza, segurança e costumes públicos relacionados aos resíduos sólidos, bem como as formas de segregação, acondicionamento, disposição para coleta, transporte e destinação final a serem adotadas, dando suporte legal a responsabilidade compartilhada e a logística reversa na geração dos resíduos sólidos. Deverá trazer a obrigatoriedade da elaboração e o conteúdo mínimo dos Planos de Gerenciamentos de Resíduos Sólidos a serem desenvolvidos pelos geradores sujeitos a este instrumento;
- Política Municipal de Resíduos Sólidos;
- Lei instituindo taxas/tarifas e preços públicos;
- Lei instituindo poder de polícia para o setor responsável por multar o não cumprimento das diretrizes legais.

Além desses dispositivos legais supracitados, o município deverá ainda realizar as seguintes ações na esfera legislativa:

- Atualização das leis de zoneamento urbano contemplando restrições levantadas nos instrumentos de gestão;
- Análise das legislações municipais, de modo a identificar e corrigir possíveis incongruências com os instrumentos legais de outras esferas, bem como alinhar todas as Políticas Públicas Municipais, evitando contradições.

Cumpre observar que o município já instituiu a Lei das Parcerias Público-Privadas (PPPs), necessária diante da recomendação para utilização dessa forma de prestação de serviço para o gerenciamento de alguns serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Tal instrumento destina-se precipuamente a incentivar a colaboração entre a administração pública municipal direta, os fundos especiais, as autarquias, as fundações públicas, as empresas públicas, as sociedades de economia mista e as demais entidades controladas direta ou indiretamente pelo município e a iniciativa privada visando à realização de atividades de interesse público mútuo (aquelas inerentes às atribuições da administração pública municipal direta ou indireta, tais como a gestão e prestação dos serviços públicos, de obras públicas ou de bens públicos, cuja efetivação existe interesse de colaboração da iniciativa privada).

A. Objetivos:

- Assegurar instrumentos legais que promovam o desenvolvimento sustentável ao município;
- Assegurar ao município a possibilidade de exigir a correta gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos e a faculdade de punir o não cumprimento das diretrizes legais

B. Público Alvo: Toda a comunidade

C. Referências atuais:

Aspecto	Situação Diagnosticada
Regulamento municipal para limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	Inexistente
Instrumento legal autorizando a forma de prestação por meio de Parcerias Público-Privadas	Existente. Lei nº 11.079/2004
Instrumento legal instituindo a forma de cobrança pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	Inexistente
Instrumento legal determinando a adoção dos resíduos da construção civil nas obras públicas e dos resíduos compostados nos jardins públicos	Inexistente
Política Municipal de Meio Ambiente Lei do Plano Diretor	Existente (Lei nº 1.424/2006) Instituida (Lei complementar nº 14 /2006)
Órgão Colegiado para os serviços saneamento básico ou de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos a partir de lei específica	Inexistente

D. Indicadores do Programa:

Indicador	Unidade
Elaboração de estudo para avaliação das legislações e conjunto de decretos, resoluções e portarias que compõem a sua reulamentação?	Sim/Não
Instituição do Código Municipal de Resíduos Sólidos?	Sim/Não
Instituição da Lei de Parcerias Público-Privadas?	Sim/Não

Nota: Tais indicadores são detalhados no Capítulo 9 que aborda os mecanismos de monitoramento e avaliação do presente Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

E. Quadro Síntese do Programa 8 – Adequação, complementação e convergência do arcabouço legal municipal

PROGRAMA 8 – ADEQUAÇÃO, COMPLEMENTAÇÃO E CONVERGÊNCIA DO ARCABOUÇO LEGAL MUNICIPAL									
METAS		AÇÕES E PROJETOS		RESPONSABILIDADES					PRIORIDADE / PRAZO
				Supervisão e Gerenciamento	Execução	Participação	Acompanha-mento	Regulação e Fiscalização	
8.1	Sistematizar, revisar e atualizar o arcabouço legal municipal aplicável às questões da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	8.1.1	Elaborar estudo para avaliação da legislação municipal, plano diretor do município e conjunto de decretos, resoluções e portarias, com o propósito de identificar lacunas ainda não regulamentadas, inconsistências internas, contrariedade a leis federais e outras complementações necessárias	SEISP SEPLAG	Empresa Terceirizada	Câmara Municipal	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014
8.2	Elaborar propostas de minutas de projetos de leis, decretos, resoluções e portarias no âmbito municipal	8.2.1	Elaborar propostas de minutas de projetos de leis, decretos, resoluções e portarias no âmbito municipal, conforme necessidades apontadas no estudo da ação 8.1.1	Sec. de Assuntos Jurídicos	Câmara Municipal SEISP Prefeito Municipal	SEPLAG Câmara Municipal	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2018
		8.2.2	Elaborar minuta de projeto de lei que define o Código Municipal de Resíduos Sólidos	Sec. de Assuntos Jurídicos	Câmara Municipal SEISP Prefeito Municipal	SEPLAG Câmara Municipal	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014
		8.2.6	Elaborar minuta de projeto de lei que institui a cobrança para os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos	Sec. de Assuntos Jurídicos	Câmara Municipal SEISP Prefeito Municipal	SEPLAG Câmara Municipal	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2015
		8.2.8	Elaborar instrumento legal para adoção dos resíduos da construção civil nas obras públicas e dos resíduos compostados nos jardins públicos	Câmara Municipal	Câmara Municipal SEISP Prefeito Municipal	SEPLAG	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2015
		8.2.9	Elaborar instrumento legal para incentivo ao reaproveitamento, beneficiamento e reciclagem	Câmara Municipal	Câmara Municipal SEISP Prefeito Municipal	SEPLAG	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2015
		8.2.10	Elaborar Lei Municipal para instituir o Órgão Colegiado para o serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos ou do saneamento básico	Câmara Municipal	Câmara Municipal SEISP Prefeito Municipal	SEPLAG	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2013-2014

8.9 Programa 9 – Programa Municipal de Educação Ambiental na Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Segundo Art. 1º da Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a educação ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental, entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. Assim, os processos devem ser contínuos e permanentes, de modo a alcançar a plena construção dos aspectos individuais e da coletividade mencionados.

Já em seu Art. 2º, o mesmo dispositivo legal, considera a educação ambiental como um componente essencial e permanente na educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal. Portanto, são estabelecidos metas e métodos claros de atuação em educação ambiental que se apresentam em duas vertentes de aplicação, sendo elas:

- No ensino formal (unidades escolares, universidades e unidades de ensino especial, profissional e de jovens e adultos);
- No ensino não-formal (atividades e ações voltadas a coletividade através de meios de comunicação de massa, programas, oficinas, etc.).

Por outro lado, a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que traz a educação ambiental como um dos seus instrumentos, (Lei Federal nº 12.305/2010) estabelece como um de seus objetivos a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Neste sentido, cita-se o princípio dos 3 R's (Redução, Reutilização e Reciclagem), que estabelece 3 atitudes práticas básicas para o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos.

Diante do exposto, para o sucesso dos programas, projetos e ações estabelecidos neste instrumento de gestão, estes deverão estar calcados em ações voltadas à educação e sensibilização ambiental de toda a comunidade palmense.

O programa de educação e sensibilização ambiental proposto visa estabelecer um relacionamento permanente junto aos cidadãos do município, com o objetivo de inserir os conceitos de educação ambiental nas ações diárias de consumo e encaminhamento de resíduos, levando em consideração os potenciais, as limitações e conhecimentos dos mesmos, independentemente de classe social e faixa etária.

A aplicação das práticas de educação ambiental, principalmente do princípio dos 3 R's, traz benefícios diretos na quantidade de material recuperado e no aumento da vida útil do aterro sanitário. Ao consumir e encaminhar os resíduos para o reaproveitamento, através da coleta seletiva, os aterros sanitários estarão recebendo cada vez menos resíduos, propiciando uma maior vida útil do mesmo, reduzindo as áreas necessárias, os gastos envolvidos e o impacto ao meio ambiente.

Visando a construção de um cenário sustentável a educação ambiental vem demonstrando ser uma ferramenta importante, promovendo a mudança de hábitos, valores e contribuindo, através da conscientização das pessoas, com as ações de redução, reutilização e reciclagem dos resíduos gerados.

Aliado a esta importante ferramenta, o município deve dispor de infraestrutura necessária para absorver estas mudanças de hábitos e atitudes e ainda promover ações de comunicação buscando envolver a totalidade da população em programas educativos e de sensibilização.

Assim, o programa de educação ambiental considera os princípios estabelecidos na Política Nacional de Educação Ambiental, da Política Nacional de Saneamento Básico e na Política Nacional de Resíduos

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Sólidos, propiciando a integração entre as ações educativas, atividades operacionais e de fiscalização da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos a fim de que este programa se configure, efetivamente, um instrumento de promoção da saúde pública e do meio ambiente.

Por fim, ressalta-se que a articulação entre as ações e atores envolvidos no manejo de resíduos sólidos é fundamental para promover a minimização dos desperdícios, mudanças de hábitos, conscientização dos danos ambientais, melhoria da qualidade dos serviços prestados.

A. Objetivos:

- Assegurar ao município educação ambiental que contribua para a promoção do desenvolvimento sustentável;
- Viabilizar o atendimento ao princípio dos 3 R's, promovendo a redução da geração dos resíduos sólidos na fonte, a reutilização e a reciclagem;
- Propiciar a efetivação dos programas anteriores
- Atender a Política Nacional de Educação Ambiental (Lei Federal nº 9.795/1999);

B. Público Alvo: Toda a comunidade

C. Referências atuais:

Aspecto	Situação Diagnosticada
Ações de educação ambiental voltada para as escolas (ensino formal)	Poucas ações
Ações de educação ambiental voltada para a comunidade (ensino não formal) da área urbana	Poucas ações
Ações de educação ambiental voltada para a comunidade na área rural (ensino formal e não formal)	Poucas ações

D. Indicadores do Programa:

Indicador	Unidade
Índice de investimento na educação ambiental	R$/ 1.000 habitantes
Número de programas e ações voltadas para a educação ambiental e estimativa de público mobilizado	Unid. e nº de pessoas
Funcionários e corpo pedagógico de escolas municipais foram capacitados?	Sim/Não
Estabelecimento do projeto piloto de compostagem em um assentamento do município?	Sim/Não

Nota: Tais indicadores são detalhados no Capítulo 9 que aborda os mecanismos de monitoramento e avaliação do presente Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

E. Quadro Síntese do Programa 9 – Programa municipal de educação ambiental na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos

Apresentado a seguir.

PROGRAMA 9 – PROGRAMA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA GESTÃO E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS										
METAS		AÇÕES E PROJETOS		RESPONSABILIDADES					PRIORIDADE / PRAZO
				Supervisão e Gerenciamento	Execução	Participação	Acompanhamento	Regulação e Fiscalização	
9.1	Implantar ações de educação ambiental aplicadas ao ensino não formal (voltadas à coletividade através de meios de comunicação de massa, programas, oficinas, etc.)	9.1.1	Instituir legislação específica para a promoção da educação ambiental, visando potencializar os benefícios que podem ser atingidos através da educação ambiental, com maior controle social	SEMED	Câmara Municipal	SEMDU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014
		9.1.2	Elaborar Plano de Educação Ambiental aplicável ao manejo de resíduos sólidos	SEISP	SEISP SEMED	SEMDU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2015
		9.1.3	Realizar campanhas orientativas envolvendo toda a comunidade do município, utilizando de meios de comunicação de massa	SEISP	SEISP SEMED	SEMDU	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
		9.1.4	Formar multiplicadores para este programa de educação ambiental, através de cursos e oficinas para pessoas cadastradas na Secretaria Municipal de Assistência Social (envolvidas ou não com o gerenciamento de resíduos sólidos)	SEISP	SEMED	SEDES	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
		9.1.5	Envolver todas as Secretarias Municipais e também setores representativos da comunidade (igrejas, ONGs, conselhos, entidades filantrópicas, etc.) visando potencializar a promoção à educação ambiental	SEISP	Todas as Secretarias	Todas as Secretarias	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
		9.1.6	Realizar palestras e oficinas para a população do município promovendo a educação ambiental e o correto manejo de resíduos sólidos	SEMED	SEMDU	SEPLAG	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
		9.1.7	Realizar projeto piloto de compostagem doméstica no assentamento São João	SEISP	SEISP	SEDES	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2015
9.2	Implantar ações de educação ambiental aplicadas ao ensino formal (unidades escolares e unidades de ensino especial, profissional e de jovens e adultos)	9.2.2	Capacitar os funcionários das escolas, garantindo a atuação prática desses com relação aos resíduos produzidos na unidade escolar	SEISP	SEMED	SEDES	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2015
		9.2.3	Capacitar o corpo pedagógico (professores, coordenação e direção), proporcionando a formação, reflexão e aplicação de novas propostas integradas voltadas a realidade do município com relação aos resíduos sólidos urbanos	SEISP	SEMED	SEDES	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2015
		9.2.4	Promoção de projetos pedagógicos relacionados com o manejo de resíduos sólidos nas unidades escolares, promovendo também o envolvimento da comunidade	SEISP	SEMED	SEDES	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
		9.2.5	Reforçar ações existentes de coleta seletiva nas escolas municipais, estaduais e particulares	SEISP	SEMED	SEDES	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2014-2043
		9.2.6	Realizar oficinas com material reciclado, aplicando e instruindo o corpo discente quanto ao princípio dos 3 R's (Redução, Reutilização e Reciclagem)	SEISP	SEMED	SEDES	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2015-2043
		9.2.7	Realizar visitas ao Aterro Sanitário, buscando sensibilizar e instruir todos os envolvidos (corpo docente, discente e funcionários) no impacto dos resíduos sólidos urbanos do município	SEISP	SEMED	SEDES	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2015-2043
		9.2.8	Realizar visitas, quando implementada, à Unidade de Triagem de Resíduos, buscando demonstrar a importância das ações de reciclagem na minimização dos impactos dos resíduos sólidos urbanos do município	SEISP	SEMED	SEDES	Órgão Colegiado	Ente Regulador/ Fiscalizador	2015-2043

9 MECANISMOS PARA MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO

O presente Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Palmas/TO consiste em uma ferramenta de gestão da administração pública municipal que, se bem utilizada, aplicada e gerenciada, trará grandes ganhos para o município em termos socioambientais, culturais e econômicos. Assim, é de grande importância o conhecimento dos objetivos, das metas, das diretrizes, dos programas, projetos e ações propostos neste instrumento por parte dos administradores públicos, empresas interessadas e sociedade como um todo.

O controle da execução dessa ferramenta de gestão, através de mecanismos de avaliação e monitoramento, exigindo sua máxima efetividade é essencial para a efetivação do cenário planejado e para a busca da realidade desejada tanto pela gestão pública, quanto pelos particulares.

A avaliação está presente em todo processo de planejamento, pois quando se inicia uma ação planejada, inicia-se também a avaliação independentemente de sua formalização em documentos. Portanto, a avaliação pode ser definida como um processo avaliativo, capaz de contextualizar a atividade desde o seu processo de formulação e implementação, e também capaz de oferecer elementos de aperfeiçoamento sistemático.

O monitoramento, embora se relacione com a avaliação, tem uma definição distinta, sendo um exame contínuo efetuado para se verificar como estão sendo executadas as atividades. Tem como principal objetivo o desenvolvimento dos trabalhos (ações e metas) conforme planejado, caracterizando-se, portanto, como uma atividade interna realizada durante a execução de um programa, assegurando a eficiência e produtividade, organizando fluxos de informações e auxiliando o processo de avaliação.

Diante do exposto, a avaliação e o monitoramento sistemático da eficiência e eficácia da implementação do Plano Municipal de Gestão Integrada (PMGIRS) do município de Palmas/TO é de grande importância durante todo o horizonte do plano, garantindo a funcionalidade operacional e a concretização das ações previstas para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

O monitoramento da implementação do PMGIRS é essencial para que a administração pública de Palmas/TO conheça a evolução da situação que estará enfrentando e aprecie os resultados de suas ações, de forma a ser possível a tomada de decisões que possam resultar em modificações oportunas.

Neste sentido, os próximos subcapítulos sistematizados apresentam detalhadamente os mecanismos de avaliação e monitoramento propostos durante a etapa de implementação do Plano Municipal de Gestão Integrada (PMGIRS) do município de Palmas/TO (**Figura 9-I**).

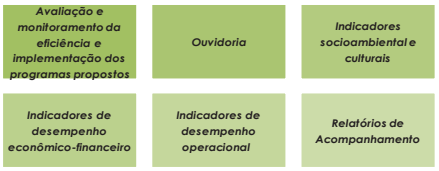


Figura 9-I: Mecanismos de monitoramento e avaliação do PMGIRS do município de Palmas/TO

Inicialmente, são apresentados os mecanismos para monitoramento e avaliação da eficiência e implementação dos Programas propostos, onde são estabelecidos critérios e procedimentos para a avaliação e monitoramento sistemático dos objetivos, metas, ações e projetos do PMGIRS, sendo possível a mensuração da implementação do planejamento proposto.

Posteriormente, é apresentado o instrumento de apoio para avaliação, que considera a participação social, através de implantação de ouvidoria, que será um órgão para o recebimento de reclamações, avaliações e denúncias, sugestões e ideias da comunidade palmense, relacionada ao sistema e aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Em seguida são detalhados os indicadores que proporcionarão informações periódicas e mensuráveis dos aspectos socioambientais, culturais, econômico-financeiros e operacionais, também, relacionados ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Finalmente, é descrito o instrumento formalizador dos resultados obtidos nas avaliações e nos monitoramentos realizados: o Relatório de Acompanhamento, que deve consolidar todos os dados gerados e coletados, previamente sistematizados, de forma que facilite o entendimento dos resultados obtidos, auxiliando a análise e tomada de decisões por parte dos gestores, bem como possibilite a ampla divulgação das informações, visando o controle social. Este instrumento deve ser elaborado periodicamente e suas versões serão de grande importância para as revisões e atualizações do PMGIRS de Palmas/TO, a cada 04 anos (ver capítulo 11).

Diante do exposto, a **Figura 9-II** apresenta um fluxograma sistemático do processo que deverá ser seguido pelos gestores municipais para a operacionalização dos mecanismos de monitoramento e avaliação.

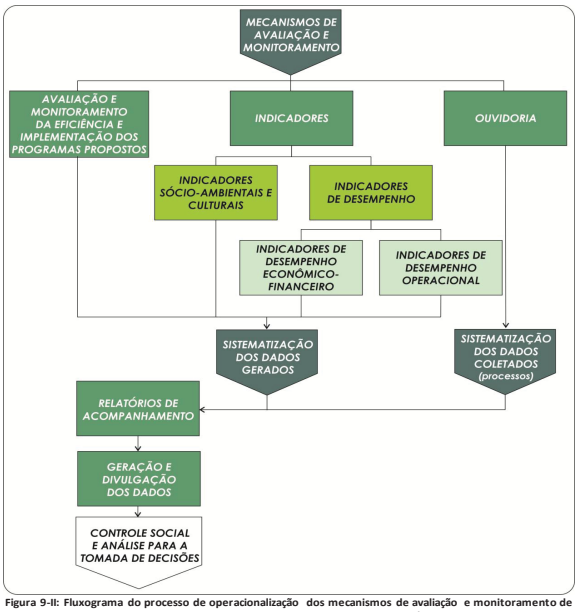


Figura 9-II: Fluxograma do processo de operacionalização dos mecanismos de avaliação e monitoramento de implementação do PMGIRS do município de Palmas/TO

9.1 Avaliação e Monitoramento da Eficiência e Implementação dos Programas Propostos

Os mecanismos para monitoramento e avaliação da eficiência e efetividade da implementação dos programas propostos são essenciais para que a administração pública de Palmas/TO conheça a evolução da implementação das ações e projetos do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS).

Neste sentido, foram definidos indicadores, através de índices e marcos, para todos os 9 programas propostos no Plano de Ações do PMGIRS de Palmas/TO (ver capítulo 0) que deverão ser monitorados anualmente pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano (SEMDU), por intermédio do órgão executivo do setor de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (Diretoria de Resíduos Sólidos) que se recomenda ser criado. Os resultados sistematizados deverão ser divulgados, promovendo o controle social, e analisados para eventuais tomadas de decisões.

Assim, o **Quadro 9-I** apresenta a relação dos Programas que devem ser monitorados e avaliados através dos indicadores, mapeando assim, a evolução da implementação das ações e projetos do PMGIRS. Destaca-se que no Apêndice A são apresentados, detalhadamente, os indicadores (marcos e índices) dos Programas elencado no **Quadro 9-III**.

Quadro 9-I: Relação dos Programas que deverão ser monitorados e avaliados através de indicadores

Programa	Título	Número de Página[1]
Programa – 1	Serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos com qualidade a todos	**Erro! Indicador não definido.**
Programa – 2	Disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados e valorização das atuais áreas de disposição	**Erro! Indicador não definido.**
Programa – 3	Redução, Reutilização e Reciclagem	348
Programa – 4	Participalçao e capacitação técnica dos grupos interessados	349
Programa – 5	Qualificação, estruturação e fortalecimento instituional e gerencial	350
Programa – 6	Saneamento com equilíbrio econômico-financeiro	351
Programa – 7	Fonte de negócios, emprego e renda	352
Programa – 8	Adequação, complementação e convergência do arcabouço legal municipal	352
Programa – 9	Programa municipal de educação ambiental na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos	353

(1) Número da página aonde se encontram os indicadores dos Programas, inseridos no Apêndice A.

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Destaca-se que a série histórica formada pelo monitoramento periódico destes indicadores será de grande importância para a revisão e atualização periódica quadrienal prevista do PMGIRS (ver capítulo 10).

9.2 Ouvidoria

Dentre os mecanismos de avaliação da implementação do PMGIRS do município de Palmas/TO, é de grande importância, aqueles que preveem a participação social. Neste sentido, cita-se as "ouvidorias" que podem ser definidas como órgãos para recebimento de reclamações, avaliações e denúncias, ou seja, são canais permanentes de comunicação direta com a população. Assim, recomenda-se a criação ou a utilização de órgão ou serviço semelhante já existente, para receber sugestões, críticas, denúncias, queixas, avaliações e ideias de qualquer cidadão palmense sobre questões relativas ao sistema e serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Recomenda-se que este órgão seja vinculado à SEMDU e que possua as atribuições de atender, registrar, sistematizar os processos, encaminhando-os, posteriormente, ao setor responsável e competente por tratar o assunto. A ouvidoria deve ainda, acompanhar as providências tomadas, fornecendo o devido retorno ao interessado no processo.

Periodicamente, a ouvidoria deverá juntar todos os processos encerrados, devidamente sistematizados, e divulgá-los nos meios de comunicação do Poder Público Municipal (ex: sítio virtual da Prefeitura Municipal). Destaca-se que os processos deverão ser considerados nos Relatório de Acompanhamento (ver subcapítulo 9.4), logo, aconselha-se que inicialmente, os processos sejam divulgados com periodicidade anual.

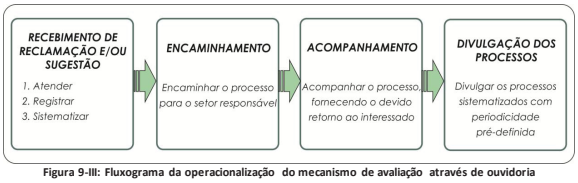


Figura 9-III: Fluxograma da operacionalização do mecanismo de avaliação através de ouvidoria

Para melhor eficiência do mecanismo de controle por ouvidoria, principalmente quanto ao acompanhamento dos processos, recomenda-se a criação de um software (programa computacional) de gerenciamento das reclamações, avaliações e denúncias, possibilitando a rastreabilidade do processo, por parte dos operadores e por parte do interessado (denunciante).

9.3 Indicadores

O inciso VI do Art. 19 da Lei Federal nº 12.305/2010 estabelece que os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos devem conter indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, que podem compor os mecanismos de avaliação e monitoramento da eficácia e implementação do planejamento proposto.

Segundo Franca (2001), indicador pode ser definido como um parâmetro ou um valor derivado de outros parâmetros, que proporciona informações sobre um fenômeno tendo significado que se estende além das propriedades associadas ao valor do parâmetro em uso, ou seja, os indicadores possibilitam, a partir da informação sobre a situação existente, o estabelecimento de comparações entre realidades distintas, de modo a subsidiar a tomada de decisões sobre ações e recomendar ou a aplicar de imediato.

Bringhenti (2004) cita que os indicadores, em geral, são utilizados com o propósito de se conhecer adequadamente uma situação existente para guiar os próximos passos e para tomada de decisões.

Neste contexto, Ribeiro (2004) cita que os indicadores devem ser concebidos para serem utilizados como ferramentas concretas para o planejamento e avaliação de políticas públicas, fortalecendo as decisões e o controle, facilitando maior participação dos diversos grupos de interesse.

A preocupação com a obtenção de indicadores para o acompanhamento de resultados deve estar presente desde a formulação dos objetivos pretendidos, durante a execução do Plano de Ação e, ao final, para a avaliação. É necessário, no momento da formulação dos programas, prever a organização de procedimentos de coleta e tratamento de informações específicas e confiáveis em todas as fases do ciclo de sua implementação, que permitam a construção de indicadores de monitoramento de desempenho desejados.

Ressalta-se que a utilização dos indicadores está vinculada à obtenção de dados e ao monitoramento periódico de cada parâmetro, sendo assim, a utilização e a confiabilidade das informações estarão relacionadas com quem irá realizar o monitoramento.

Sugere-se que, principalmente durante o período de adaptação aos sistemas e mecanismos recomendados, no qual provavelmente haverão dificuldades relacionadas com a falta de experiência técnica e a dificuldade de adquirir as informações em sua totalidade, adote-se uma quantidade menor de indicadores, ou seja, utilizar aqueles com maior grau de relevância e, gradativamente, aumentar o monitoramento e assim gerar resultados mais abrangentes para o município.

Portanto, o uso de indicadores como ferramenta de avaliação e monitoramento do PMGIRS do município de Palmas/TO objetiva:

- Permitir que a entidade reguladora, a Prefeitura Municipal e toda população acompanhe o cumprimento dos objetivos, metas e ações fixados neste PMGIRS;
- Auxiliar nas tomadas de decisões econômico-financeira, de qualidade, de infraestrutura, no sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos;
- Garantir monitoramento pleno;
- Permitir destacar os pontos fortes e fracos do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, buscando resolver as carências existentes;
- Facilitar na implementação de um sistema de gestão do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos;
- Facilitar as atualizações diante das mudanças ocorridas no processo de implementação do PMGIRS nas revisões a cada 04 anos;
- Ser utilizado nas ações de educação ambiental e sensibilização;
- Benchmarking[3].

A **Figura 9-IV** apresenta o fluxo que deverá ser seguido pelos gestores municipais para a operacionalização e aplicação dos indicadores, objetivando a geração periódica de informações referentes ao do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Palmas/TO.

Figura 9-IV: Fluxograma da operacionalização e aplicação dos indicadores do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Os subcapítulo seguintes apresentam os indicadores propostos para a avaliação e monitoramento da implementação do PMGIRS do município de Palmas/TO, sendo imprescindível sua correta aplicação, inclusive para as posteriores revisões e atualizações, a cada 4 anos, do presente Plano.

Inicialmente são apresentados os indicadores socioambientais e culturais, relacionados ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e, posteriormente, são expostos de maneira sistemática os indicadores de desempenho, que devem ser adotados pela administração pública para a aplicação dos mecanismos de avaliação e monitoramento do desempenho econômico-financeiro e operacional dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

[3] "*Benchmarking* é simplesmente o método sistemático de procurar os melhores processos, as ideias inovadoras e os procedimentos de operação mais eficazes que conduzam a um desempenho superior" (Christopher E. Bogan).

9.3.1 Indicadores socioambientais e culturais

Para a avaliação e monitoramento dos aspectos socioambientais e culturais, relacionados ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Palmas/TO, sugere-se a aplicação de alguns indicadores de sustentabilidade propostos por Milanez (2002) e Polaz & Teixeira (2007), para avaliar a gestão pública de resíduos sólidos urbanos em municípios de pequeno e médio porte.

Os indicadores de sustentabilidade têm sido utilizados como forma de melhorar a base de informações sobre o meio ambiente, auxiliar a elaboração de políticas públicas, simplificar estudos e relatórios e assegurar a comparabilidade entre diferentes regiões (IBGE, 2008; MILANEZ & TEIXEIRA 2003).

Para cada indicador de sustentabilidade, Milanez (2002) definiu três parâmetros de avaliação, apresentados no **Quadro 9-II**, que serão seguidos para os indicadores socioambientais e culturais propostos para o monitoramento e controle da eficiência e eficácia dessas variáveis durante a implementação do PMGIRS do município de Palmas/TO.

Quadro 9-II: Parâmetros de avaliação para a aplicação dos indicadores socioambientais e culturais

TENDÊNCIA	CONCEITO
Muito Desfavorável	MD
Desfavorável	D
Favorável	F

Fonte: Adaptado de Milanez (2002).

Assim, o **Quadro 9-III** apresenta os indicadores que devem ser monitorados para a avaliação sistemática dos aspectos socioambientais e culturais, relacionados ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Palmas/TO, mapeando assim, a evolução da gestão sustentável da administração pública.

Destaca-se que no Apêndice B são apresentados, detalhadamente, cada um dos indicadores elencados no **Quadro 9-III**, contendo sua descrição, objetivo, avaliação de tendência, fonte de origem das informações, periodicidade de avaliação e que setor da administração pública ficará responsável pela geração e divulgação dos resultados. Este detalhamento é essencial para o entendimento dos indicadores, auxiliando, posteriormente, sua correta operacionalização e aplicação.

A sistematização, bem como a geração e divulgação dos indicadores socioambientais e culturais, deve ser realizada pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano (SEMDU) do município de Palmas/TO. Inicialmente, recomenda-se a sistematização, geração e divulgação anual dos dados, informações e resultados gerados por estes indicadores, entretanto, conforme necessidade do Poder Público municipal ou recomendação do ente regulador e/ou fiscalizador pode-se diminuir esta periodicidade para menor intervalo de tempo (semestral, trimestral ou mensal).

Quadro 9-III: Indicadores para a avaliação dos aspectos socioambientais e culturais, relacionados ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Palmas/TO

INDICADORES SÓCIO-AMBIENTAIS e CULTURAIS	AVALIAÇÃO DE TENDÊNCIA	NÚMERO DA PÁGINA[1]
Quantidade de ocorrências de lançamentos de resíduos sólidos em locais inadequados	(MD) Mais de 4 ocorrências/ano a cada 1.000 hab. (D) Entre 1 e 4 ocorrências/ano a cada 1.000 hab. (F) Menos de 1 ocorrências/ano a cada 1.000 hab.	355
Grau de recuperação dos passivos ambientais	(MD) Nenhuma ação identificada para os passivos mapeados; (D) Ações de planejamento aplicadas às áreas de passivos mapeados, porém não executadas; (F) Ações de planejamento aplicadas e executadas às áreas de passivos mapeadas.	355
Existência de situações de risco à saúde em atividades vinculadas à gestão de resíduos sólidos	(MD) Presença de catadores trabalhando de forma precária nos locais de disposição final (D) Presença de catadores trabalhando de forma precária nas ruas (F) Inexistência de situações descritas anteriormente	356
Existência de informações sobre a gestão de resíduos sólidos sistematizadas e disponibilizadas para a população	(MD) As informações não são sistematizadas (D) As informações são sintetizadas, porém não estão acessíveis à população (F) As informações são sistematizadas e divulgadas de forma pró-ativa para a população	356
Efetividade de programas educativos continuados voltados para boas práticas da gestão de resíduos sólidos	(MD) Inexistência de programas educativos (D) Existência de programas educativos continuados, porém com baixo envolvimento da população (F) Existência de programas educativos continuados com alto envolvimento da população	357

Fonte: Adaptado de Milanez (2002) e Polaz & Teixeira (2007).
(1) Número da página aonde se encontra o detalhamento dos indicadores, localizados no Apêndice B.

Ressalta-se que, o correto monitoramento e avaliação por meio desses indicadores socioambientais e culturais possibilitam a geração de série histórica de dados, que facilita na identificação de tendência em relação à sustentabilidade da gestão pública nos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município. Consequentemente, facilita o conhecimento da trajetória das variáveis mais importantes para o setor, e assim, o desenho de estratégias de intervenção com maior embasamento.

Observa-se que nas revisões periódicas do PMGIRS podem ser propostos indicadores socioambientais e culturais adicionais capazes de aprofundar o conhecimento da realidade local nestes aspectos do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

A importância da divulgação dos dados gerados está relacionada com a asseguração da ampla publicidade e do controle social, princípios essenciais estabelecidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei Federal nº 12.305/2010 e regulamentada pelo Decreto nº 7.404/2010. Isto é, garante à sociedade informações e participação nos processos de implementação, avaliação e operacionalização das políticas públicas relacionadas aos resíduos sólidos.

9.3.2 Indicadores de desempenho

Como instrumento de avaliação e monitoramento dos aspectos econômico-financeiros e operacionais, relacionados com os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos serão adotados alguns Indicadores do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) correspondentes ao manejo de resíduos sólidos.

É importante ressaltar que os programas de investimentos do Ministério das Cidades, incluindo o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) exigem o envio regular de dados ao SNIS, como critério de seleção, hierarquização das instituições credenciadas e posterior liberação de recursos financeiros. Portanto, a Prefeitura Municipal de Palmas/TO, por meio das prestadoras dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (delegadas ou de administração pública) deve, regularmente, gerar e monitorar tais dados, para posteriormente, aplicá-los ao SNIS. Assim, alguns destes dados gerados comporão os indicadores de desempenho (econômico-financeiros e operacionais) para avaliação e monitoramento da eficiência e eficácia de implementação do PMGIRS.

Para a apresentação dos indicadores de desempenho, foi elaborado um quadro com a apresentação de todas as informações relevantes para o pleno entendimento do indicador em questão (**Quadro 9-IV**). Destaca-se que o detalhamento de todos os indicadores de desempenho econômico-financeiro e operacional, contendo sua descrição, objetivo, memória de cálculo, fonte de origem de dados, periodicidade de cálculo, entre outros, é apresentado, respectivamente, no Apêndice C e Apêndice D.

Assim, nos subcapítulos seguintes são apresentados, primeiramente, os indicadores de desempenho econômico-financeiros relacionados com a gestão dos resíduos sólidos e, posteriormente, os indicadores de desempenho operacional dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

Quadro 9-IV: Modelo de apresentação dos indicadores de desempenho que servirão de base para a avaliação da eficiência e eficácia econômico-financeira e operacional dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

DESCRIÇÃO	
A descrição define o que é o indicador. Serve de base para melhor entendimento do mesmo.	
OBJETIVO	
Tem a função de responder para que serve este indicador, apresentando as principais características do mesmo.	
MEMÓRIA DE CÁLCULO	
É a expressão que servirá para determinar o valor do referido indicador de desempenho. A pergunta a ser respondida nesta etapa é: como calcular?	
VARIÁVEIS DE CÁLCULO	FONTE DE ORIGEM DOS DADOS
As variáveis de cálculo são os valores obtidos em campo que servirão para determinação do cálculo descrito acima.	A fonte de origem dos dados é quem deverá fornecer os valores para o cálculo do indicador.
CÓDIGOS SNIS RELACIONADOS	
Apresenta as variáveis de cálculo conforme código de referência do SNIS, facilitando a consulta dessas variáveis no Glossário de Informações do ano de 2011 divulgado pelo SNIS	
UNIDADE	
É a representação do resultado obtido após o cálculo.	
PERIODICIDADE DE CÁLCULO	
Período que o cálculo deverá ser refeito para construção de um banco de dados. A periodicidade pode ser anual, semestral, mensal, dentre outras formas.	
RESPONSÁVEIS PELA GERAÇÃO E DIVULGAÇÃO	
Implica quem deverá apresentar os resultados obtidos de cada indicador.	
SIGLAS E ABREVIATURAS	
Indica/traduz o significado das siglas e abreviaturas utilizadas	
REFERÊNCIA SNIS	
Apresenta o código de referência do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento	

9.3.2.1 Indicadores de desempenho econômico-financeiro

Os indicadores de desempenho econômico-financeiro são importantes instrumentos que devem ser utilizados pelos gestores públicos para obterem um diagnóstico da situação econômico-financeira da administração, relacionada com os serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos. Assim, tais indicadores servirão de base para a tomada de decisões e, também, monitoramento do Plano, bem como para efetuar previsões a partir da avaliação sistemática da eficiência e eficácia da gestão dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

Os indicadores recomendados para o monitoramento da situação econômico-financeira do município foram retirados dos Indicadores do SNIS, referentes ao manejo de resíduos sólidos, e são elencados no **Quadro 9-V** que apresenta, também, o número da página onde se encontram. Destaca-se que, como citado anteriormente, o detalhamento de todos os indicadores, contendo informações importantes para o pleno entendimento e aplicabilidade do mesmo é apresentado no Apêndice C.

Quadro 9-V: Relação de indicadores de desempenho econômico-financeiro dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos

Indicador de desempenho econômico-financeiro	Número da Página[1]
Despesa média por empregado alocado no serviço de manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)	359
Incidência das despesas com o manejo de RSU nas despesas correntes da Prefeitura Municipal	360
Incidência das despesas com empresas contratadas para a execução de serviços de manejo de RSU nas despesas com manejos de RSU	361
Autossuficiência financeira com manejo de RSU	362
Despesa *per capita* com manejo de RSU	363
Receita arrecadada *per capita* com taxas ou outras formas de cobrança pela prestação de serviços e manejo de RSU	364
Custo unitário médio dos serviços de coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e de Prestadores de Serviços (RDO) e Resíduos de Limpeza Urbana (RLU)	365
Incidência do custo do serviço de coleta (RDO + RLU) no custo total do manejo de RSU	366
Custo unitário médio do serviço de varrição	367
Incidência do custo do serviço de varrição no custo total do manejo de RSU	368

(1) Número da página aonde se encontra o detalhamento do indicador, localizado no Apêndice C.

A sistematização, bem como a geração e divulgação dos indicadores de desempenho econômico-financeiro, devem ser realizados pela Secretaria Municipal de Finanças de Palmas/TO. Inicialmente, recomenda-se a sistematização, geração e divulgação anual dos dados, informações e resultados gerados por estes indicadores, entretanto, conforme necessidade do Poder Público Municipal ou recomendação do ente regulador pode-se diminuir esta periodicidade para menor intervalo de tempo (semestral, trimestral ou mensal).

Ressalta-se que o correto monitoramento e avaliação por meio desses indicadores de desempenho econômico-financeiro possibilitam a geração de série histórica de dados, que facilita na identificação de tendência em relação a custos, incidência de despesas e receitas dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município. Consequentemente, facilita o conhecimento da trajetória das variáveis mais importantes para o setor, e assim, o desenho de estratégias de intervenção com maior embasamento.

A importância da divulgação dos dados gerados está relacionada com a asseguração da ampla publicidade e do controle social, princípios essenciais da Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei Federal nº 12.305/2010. Isto é, garante à sociedade informações e participação nos processos de implementação, avaliação e operacionalização das políticas públicas relacionadas aos resíduos sólidos,

9.3.2.2 Indicadores de Desempenho Operacional

Segundo D'Alessandro & Barros (2005), na grande maioria dos municípios brasileiros, os serviços de limpeza urbana são operados de forma empírica, sem controle e sem registros, onde os dados e parâmetros utilizados no dimensionamento das atividades operacionais são resultantes da experiência das pessoas e, em geral, não passaram por avaliações e análises sistemáticas.

No município de Palmas/TO, conforme diagnosticado, esta realidade não é tão diferente, o que pode dificultar o planejamento de ações para a melhoria da qualidade da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, bem como a avaliação de resultados dessas ações. Porém, com a correta implementação das ações propostas e o monitoramento, controle e avaliação do desempenho operacional dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, através de indicadores, este panorama pode ser alterado.

Os indicadores de desempenho operacional dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos objetivam facilitar a tomada de decisões pela administração pública e permitem avaliar a eficiência e qualidade dos serviços prestados. Assim, sugere-se a avaliação e monitoramento sistemático dos indicadores de desempenho apresentados no **Quadro 9-VI**, que elenca também o número da página onde se encontram.

Destaca-se que o Apêndice D apresenta o detalhamento de todos os indicadores de desempenho operacional elencados no quadro supracitado, contendo informações importantes para o correto entendimento e procedimento de cálculo de cada indicador.

Quadro 9-VI: Relação de indicadores de desempenho operacional dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos

Indicador	Número da página[1]
Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população total do município	370
Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana do município	371
Massa de RDO coletada *per capita*	372
Taxa da quantidade total coletada de RLU em relação à quantidade total coletada de RDO	373
Massa de RDO e RLU coletada *per capita* em relação à população total atendida pelo serviço de coleta	374
Massa de RCCD em relação à população urbana	375
Taxa de recuperação de materiais recicláveis em relação à quantidade total de resíduos coletada	376
Massa recuperada de materiais recicláveis *per capita* em relação à população urbana	377
Taxa de material recolhido pela coleta seletiva em relação à quantidade total coletada de RDO	378
Massa *per capita* de materiais recicláveis recolhidos pela coleta seletiva	379
Massa de resíduos de Serviço de Saúde (RSS) coletada *per capita*	380
Taxa de RSS coletada em relação à quantidade total de RDO e RLU coletada	381
Produtividade média dos varredores	382
Taxa de varredores em relação à população urbana	383
Extensão total anual varrida *per capita*	384
Taxa de capinadores em relação à população urbana	385

(1) Número da página aonde se encontra o detalhamento dos indicadores, inseridos no Apêndice D.

A sistematização, bem como a geração e divulgação dos indicadores de desempenho operacional, devem ser realizados pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano (SEMDU), por meio do órgão executivo que deverá ser instituído (ver item 6.1.2.1). Inicialmente, recomenda-se a sistematização, geração e divulgação anual dos dados, informações e resultados gerados por estes indicadores, entretanto, conforme necessidade do Poder Público Municipal ou recomendação do ente regulador pode-se diminuir esta periodicidade para menor intervalo de tempo (semestral, trimestral ou mensal).

Ressalta-se que, o correto monitoramento e avaliação por meio desses indicadores de desempenho operacional possibilitam a geração de série histórica de dados, que facilita na identificação de tendência em relação ao padrão dos serviços prestados. Consequentemente, facilita o conhecimento da trajetória das variáveis mais importantes para o setor, e assim, o desenho de estratégias de intervenção com maior embasamento.

A importância da divulgação dos dados gerados está relacionada com a asseguração da ampla publicidade e do controle social, princípios essenciais da Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei Federal nº 12.305/2010. Isto é, garante à sociedade informações e participação nos processos de implementação, avaliação e operacionalização das políticas públicas relacionadas aos resíduos sólidos,

9.4 Relatórios de Acompanhamento

Entre os instrumentos previstos de avaliação e, principalmente monitoramento e controle, cita-se o Relatório de Acompanhamento. Este relatório tem como principal objetivo caracterizar a situação e a qualidade do sistema e serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, relacionando-as com as condições econômicas, operacionais e de salubridade ambiental, de forma a verificar a efetividade das ações, o cumprimento das metas do Plano Municipal de Resíduos Sólidos de Palmas/TO e a evolução de sua implementação.

O Relatório de Acompanhamento será elaborado em conformidade com critérios, índices, parâmetros e prazos fixados pela Prefeitura Municipal de Palmas/TO, porém sugere-se que este seja realizado anualmente, levando em consideração todos os mecanismos de avaliação e monitoramento sugeridos e, principalmente, as informações sistematizadas dos indicadores, da avaliação da eficiência e eficácia das ações programadas e da ouvidoria (**Figura 9-V**).

Figura 9-V: Fluxograma da operacionalização e aplicação do Relatório de Acompanhamento de implementação do PMGIRS de Palmas/TO e da qualidade dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

O Relatório de Acompanhamento deverá ser elaborado pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano (SEMDU), podendo ser gerado de forma automatizada, caso a Prefeitura Municipal implemente um programa computacional para tal função (ver subcapítulo 9.7), ou de forma manual.

Assim, o Quadro 9-VII apresenta as principais informações sugeridas para elaboração e divulgação do Relatório de Acompanhamento, contendo seu conteúdo mínimo, periodicidade de elaboração, principal meio de divulgação e o órgão responsável pela elaboração e divulgação dos resultados.

Quadro 9-VII: Principais informações para a elaboração e divulgação do Relatório de Acompanhamento de implementação do PMGIRS e da qualidade do sistema e serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Conteúdo mínimo do Relatório de Acompanhamento
1. ***Introdução:*** apresentar resumidamente ao leitor o tema que será desenvolvido e de que forma será apresentado ao longo do trabalho; 2. ***Avaliação da eficiência e eficácia das ações programas:*** consolidar todos os resultados já sistematizados, apresentando-os em forma de gráficos, tabelas e/ou quadros resumos, expor de forma sintetizada uma breve conclusão dos resultados com relação à eficácia da implementação das ações do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS). 3. ***Indicadores:*** consolidar todos os resultados já sistematizados, apresentando-os em forma de gráficos, tabelas e/ou quadros resumos, recomenda-se que se criem subtópicos específicos para cada indicador, expondo de forma sintetizada uma breve conclusão dos resultados, podendo compará-los, quando possível, com resultados de anos anteriores, demonstrando a evolução da implementação do PMGIRS; a. Desempenho socioambiental e cultural; b. Desempenho econômico-financeiro; c. Desempenho operacional. ***4. Processos encerrados da Ouvidoria:*** consolidar as manifestações recebidas durante o período, separando-as por grupos de usuários (bairros) e demandas por categorias (sugestões, ideias, denúncias, reclamações, elogios, etc.). Destaca-se a importância de serem apresentados os quantitativos de manifestações por setores do serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (varrição, coleta, capina e roçada, etc.) e os procedimentos e encaminhamentos conduzidos. Os resultados podem ser apresentados graficamente. Em anexo, podem ser apresentadas as eventuais sugestões dos populares para a melhoria do sistema e serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. ***5. Conclusão:*** a partir dos resultados obtidos, elaborar uma síntese do assunto abordado e das conclusões a que se chegou, expondo o correto cumprimento ou não da implementação do PMGIRS e as recomendações para as posteriores revisões e atualizações do Plano.
Periodicidade sugerida de sua elaboração
Anual
Principal meio de divulgação
Sítio virtual da Prefeitura Municipal
Responsável pela elaboração e divulgação
Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano (SEMDU)

9.5 Geração e Divulgação dos Dados

O conhecimento pleno das informações que geralmente não estão disponíveis nas fontes convencionais de dados é uma das condições principais para proporcionar a participação e o controle social. Portanto, devem ser previstos mecanismos de disponibilização, repasse e facilitação do acesso e entendimento das informações para que a população palmense possa contribuir e fazer suas escolhas durante a implementação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Palmas/TO.

Valorizar a participação da sociedade, e suas instituições representativas, durante a implementação do PMGIRS, contribui para que se construam os mecanismos de controle social dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

Neste sentido, recomenda-se que a Prefeitura Municipal de Palmas/TO, através das assessorias de imprensa e/ou comunicação, divulgue os Relatórios de Acompanhamento, com periodicidade mínima anual, em meios de comunicação disponíveis. Como sugestão, cita-se o sítio virtual da Prefeitura Municipal, onde pode ser criado um canal exclusivo (página) para o setor de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, ou ainda, sendo mais abrangente, para o setor de saneamento.

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Recomenda-se, também, a divulgação dos resultados já sistematizados e planilhados dos indicadores socioambientais e culturais, além dos indicadores de desempenho econômico-financeiro e operacional. A divulgação das informações e indicadores em perspectiva histórica auxiliam a esclarecer mitos e expor a realidades sobre a prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sóli dos à população palmense.

9.6 Controle Social e Análise para a Tomada de Decisões

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010) define controle social como o conjunto de mecanismos e procedimentos que garantam à sociedade informações e participação nos processos de formulação, implementação e avaliação das políticas públicas relacionadas aos resíduos sólidos. O mesmo dispositivo legal estabelece como um de seus instrumentos, os órgãos colegiados municipais destinados ao controle social dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Conforme citado no item 6.1.2.3, recomenda-se que o poder Público municipal articule a criação de um órgão colegiado municipal para o setor de saneamento (ou a readequação de algum órgão semelhante já existente) vinculado à Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano (SEMDU). Tal órgão deve promover o controle social dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e acompanhar as ações de implementação do PMGIRS de Palmas/TO.

Portanto, o órgão colegiado e a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano (SEMDU) devem analisar juntos todas as informações fornecidas pelos mecanismos de monitoramento e avaliações citadas. O órgão colegiado, de caráter deliberativo, consultivo, regulador e fiscalizador, deve auxiliar na proposição de ações, enquanto a SEMDU, além de propor ações deve viabilizar sua ex ecução.

9.7 Sistema Municipal de Informações

Para a aplicação dos mecanismos de monitoramento e avaliação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, bem como para a formação de um banco de dados georreferenciados do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, recomenda-se que o Poder Público municipal institua um Sistema de Informações, automatizado ou manual, capaz de coletar, armazenar e processar dados, conforme ilustras a **Figura 9-VI**.

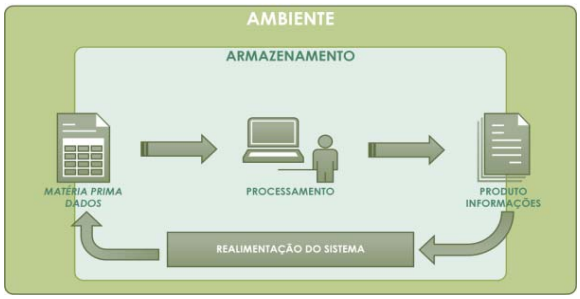


Figura 9-VI: Esquematização simplificada do funcionamento de um sistema de informações

Nesse sentido, contextualizando a esquematização exposta com um Sistema de Informações que permita o monitoramento e avaliação da eficiência dos serviços e do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, integrado com o mapeamento de informações geográficas para o município de Palmas/TO, pode- se definir:

- **Ambiente:** Definido pela unidade territorial de Palmas/TO, abrangendo a área urbana e a área rural.
- **Matéria-prima/Dados:** Definido como coleta de dados primários e secundários sobre sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, registro e sistematização num ambiente de armazenamento (banco de dados).
- **Armazenamento:** Local onde a Matéria-prima/Dados estará registrada e fará a sistematização dos mesmos (banco de dados).
- **Processamento:** É definido como Sistema que será utilizado para o armazenamento dos dados existentes, no caso, planilhas em Microsoft Excel® que permitem o cruzamento de informações por tempo, área do saneamento e que sejam gerados gráficos comparativos.
- **Produto/Informações:** Definido como a fase em que as informações são passadas aos gestores e à comunidade;
- **Realimentação do Sistema:** Definido como a realimentação do sistema com novos dados, possibilitando que o mesmo seja atualizado frequentemente, perpetuando sua utilidade como instrumento de gestão.

O Sistema de Informações deve ser composto por indicadores de fácil obtenção, apuração e compreensão, confiáveis do ponto de vista do seu conteúdo e fontes. Este será capaz de mensurar a atual situação do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município e orientar os objetivos e metas. O sistema deverá auxiliar, principalmente, no planejamento, prestação, fiscalização e controle.

Recomenda-se que o Sistema de Informações contemple dados ambientais, operacionais, econômicos e os indicadores propostos para o município de Palmas/TO, devendo ser alimentado pela Prefeitura Municipal através da SEMDU com o auxílio de todas as suas representações, possibilitando o cruzamento de informações relativas à gestão pública municipal e gerando indicadores de qualidade importantes para todos os itens abordados.

Neste sentido, sugere-se para o Sistema de Informações o seguinte conteúdo mínimo:

- Cadastro de transportadores de todas as tipologias de resíduos sólidos;
- Cadastro de receptores de todas as tipologias de resíduos sólidos;
- Cadastro dos grandes geradores de todas as tipologias de resíduos sólidos;
- Cadastro de distribuidores de resíduos sólidos;
- Histórico de imagens de satélite do município;
- Relatórios mensais dos transportadores, receptores e distribuidores de resíduos sólidos;
- Localização e fluxos dos Ecopontos;
- Localização e fluxos dos LEV's e PEV's;
- Localização e fluxos das Áreas de Transbordo e Triagem;
- Localização e fluxos dos Galpões de Triagem;
- Localização e fluxos das recicladoras;
- Localização e fluxos das Unidades de Compostagens;
- Planos de Gerenciamento dos responsabilizados pela lei por sua elaboração;
- Quantidades de resíduos encaminhados ao Aterro Sanitário;
- Quantidades de resíduos encaminhados aos Aterros de Inertes;
- Listagem de agentes em situação irregular;
- Autuações dos fiscais;
- Sugestões e Reclamações da população;
- Itinerários e frequências da coleta convencional;
- Itinerários e frequências das coleta seletiva porta a portal;
- Dados do sistema de logística reversa aplicada no município.
- Custos e receitas do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos segregado por serviço;
- Projetos de Educação Ambiental;
- Indicadores de socioambientais e culturais;
- Indicadores de desempenho econômico-financeiro;
- Indicadores de desempenho operacional

É importante recomendar que este sistema seja construído de forma compatível com os sistemas municipais de outras áreas (como de saúde, por exemplo), de forma a facilitar a integração de informações.

Além disso, tal sistema deve prever a alimentação automática de sistemas de informações federais que o município deve preencher periodicamente (como o SNIS, por exemplo), facilitando tal trabalho e maximizando a eficiência da equipe com relação ao tempo dependido para tais atividades.

Preferencialmente, tal sistema deve ser acessado online e gradativamente ir incorporando instrumentos que possiblitem a geração de informações e o monitoramento online do sistema.

O Sistema de Informações será uma ferramenta imprescindível para à tomada de decisões pelos gestores municipais, bem como para garantir o acesso às informações e dados sobre o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Deste modo, os gestores e servidores municipais deverão receber capacitação contínua para que possam realizar análise precisa dos produtos gerados pelo sistema.

10 AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

Este capítulo apresenta as ações de emergência e de contingência que visam minimizar os impactos de situações eventuais que possam interromper o gerenciamento dos resíduos sólidos no município de Palmas/TO, buscando destacar as estruturas disponíveis e recomendar as formas de atuação dos prestadores de serviço, tanto no caráter preventivo como corretivo, procurando elevar o grau de segurança e continuidade operacional dos serviços e estruturas.

Entende-se como emergencial, o evento perigoso que leva a situações críticas ou urgentes. Já a contingência, é aquilo que pode ou não suceder, a incerteza e a eventualidade.

Na manutenção e operação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, deverão ser utilizados mecanismos locais e corporativos de gestão, objetivando prevenir eventuais ocorrências indesejadas através do controle e monitoramento das condições físicas das instalações (ex: aterro sanitário) e, principalmente, dos equipamentos operacionais (ex: caminhão coletor), visando mini mizar a ocorrência de sinistros e interrupções na prestação dos serviços.

Em caso de ocorrências atípicas, que extrapolam a capacidade de atendimento local, o titular e os prestadores de serviço deverão dispor de todas as estruturas de apoio (mão de obra, materiais e equipamento), de manutenção estratégica, comunicação, suprimentos e tecnologia de informação. A disponibilidade de tais estruturas evitará que os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos tenham a segurança e a continuidade operacional comprometida ou paralisada em uma emergência atípica, como por exemplo, a falta de abastecimento de combustível no município por empresas petrolíferas, comprometendo os serviços de coleta.

As ações de caráter preventivo buscam conferir grau adequado de segurança ao sistema e serviços, evitando a descontinuidade do serviço, assim, destaca-se a importância de avaliações e monitoramento periódico nas estruturas e equipamentos relacionados ao manejo de resíduos sólidos. Porém, como em qualquer atividade, existe a possibilidade de situações imprevistas e, neste caso, as possíveis situações críticas que exigem ações de contingência podem ser minimizadas através de um conjunto de procedimentos preventivos, principalmente, através de ações administrativas e operacionais realizadas pelo próprio titular (Prefeitura Municipal) e pelos prestadores dos serviços. Assim, recomenda-se as seguintes ações preventivas por parte destes:

- Manter cadastro de empresas licenciadas de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos para contratação em caráter emergencial;
- Manter cadastro de empresas, cooperativas e associações recebedoras de material reciclável para contratação ou parcerias em caráter emergencial;
- Manter cadastro de aterros sanitários privados instalados no Estado;
- Documentar e formar um histórico dos eventos emergenciais ocorridos, de modo que se possa verificar a recorrência desses, facilitando o aprimoramento de procedimentos e condutas.

Além disso, sugere-se algumas regras de segurança operacional na gestão da manutenção dos equipamentos e infraestruturas e para a prevenção de acidentes:

- Cadastro de equipamentos e instalações;
- Programação da manutenção preventiva;
- Programação da manutenção preditiva em equipamentos críticos;
- Programação de inspeção periódica em equipamentos e veículos;
- Registro do histórico das manutenções
- Planos de ação no caso de incêndio;
- Plano de ação no caso de acidente com coleta ou transporte;
- Gestão de riscos ambientais em conjunto com órgãos de meio ambiente.

Diante do exposto, o **Quadro 10-I** apresenta algumas ações corretivas para emergência e contingência a serem adotadas para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do mu nicípio de Palmas/TO. Destaca-se que tais ações objetivam orientar a atuação do titular e dos prestados de serviço para controlar e solucionar os impactos causados por situações críticas não esperadas.

Quadro 10-I: Possíveis ocorrências, suas origens e ações corretivas para eventuais situações imprevistas que venham a alterar o gerenciamento dos resíduos sólidos

OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES CORRETIVAS PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Paralisação do serviço de varrição	• Greve dos funcionários ou geral da empresa responsável pela execução do serviço (em caso de serviço delegado) • Greve dos funcionários/servidores da Prefeitura (em caso de prestação direta)	• Informar oficialmente a população para que, ciente, colabore em manter a cidade limpa • Acionar ou contratar funcionários para efetuarem a limpeza dos pontos mais críticos e centrais da cidade • Contratar empresa em caráter emergencial para prestação do serviço;
Paralisação do serviço de capina e roçada	• Greve dos funcionários ou geral da empresa responsável pela execução do serviço (em caso de serviço delegado) • Greve dos funcionários/servidores da Prefeitura (em caso de prestação direta)	• Informar oficialmente a população do ocorrido • Acionar ou contratar funcionários para efetuarem a limpeza dos pontos mais críticos e centrais da cidade • Contratar empresa em caráter emergencial para prestação do serviço;
Paralisação do serviços de coleta convencional e de resíduos de limpeza urbana	• Greve dos funcionários ou geral da empresa responsável pela execução do serviço (em caso de serviço delegado) • Greve dos funcionários/servidores da Prefeitura (em caso de prestação direta)	• Informar oficialmente a população para que, ciente, colabore • Contratar empresa especializada em caráter emergencial
	• Avaria ou falha mecânica nos veículos coletores	• Em caso de serviço delegado, solicitar à empresa responsável para que tome as medidas cabíveis imediatamente • Substituir os veículos danificados pelos veículos reserva • Providenciar reparo imediato dos veículos
Paralização da coleta seletiva (porta a porta ou em LEV's)	• Greve dos funcionários ou geral da empresa responsável pela execução do serviço (em caso de serviço delegado) • Greve dos funcionários/servidores da Prefeitura (em caso de prestação direta)	• Informar oficialmente a população para que fique ciente e colabore, evitando disponibilizar os recicláveis para coleta até que se normalize a situação • Celebrar contrato emergencial com empresa especializada para a coleta destes resíduos
	• Avaria ou falha mecânica nos veículos coletores	• Em caso de serviço delegado, solicitar à empresa responsável para que tome as medidas cabíveis imediatamente • Substituir os veículos danificados pelos veículos reserva • Providenciar reparo imediato dos veículos
Paralização da coleta de Resíduos de Serviço de Saúde	• Greve dos funcionários ou geral da empresa responsável pela execução do serviço (em caso de serviço delegado)	• Contratar empresa especializada em caráter emergencial • Manter os resíduos acondicionados de forma adequada até que a situação normalize
	• Avaria ou falha mecânica nos veículos coletores	• Solicitar à empresa prestadora do serviço que substitua o veículo avariado por veículo reserva • Exigir agilidade no reparo de veículos e/ou equipamentos avariados
Inoperância da Unidade de Triagem de Resíduos (UTR)	• Escassez de equipamentos	• Buscar recursos para adquirir equipamentos necessários
	• Avaria ou falha em equipamentos da UTR	• Providenciar imediatamente o reparo do equipamento avariado
	• Avaria em veículos de apoio da UTR	• Substituir o veículo danificado por veículo reserva • Solicitar o reparo do veículo
	• Falta de mercado para comercialização do material reciclável	• Buscar novos compradores de material • Contatar novas unidades de reciclagem • Acondicionar os resíduos de forma adequada até que a situação se normalize

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Paralização total da Unidade de Triagem de Resíduos (UTR)	• Greve dos colaboradores, cooperativados, associados e/ou funcionários	• Viabilizar local com maior capacidade de armazenamento até resolver a situação de greve. Posteriormente, operar a UTR em mais turno até que a situação normalizar
	• Greve do prestador de serviço que transporta os rejeitos da unidade	• Viabilizar local, caçambas e/ou *container* para depósito junto à UTR até que a situação se normalize
	• Falta de mercado para comercialização do material reciclável	• Buscar novos compradores de material • Contatar novas unidades de reciclagem • Acondicionar os resíduos de forma adequada até que a situação se normalize
Paralização parcial da operação do aterro sanitário previsto	• Ruptura de taludes, vazamento de percolados	• Providenciar os reparos imediatos no aterro • Realizar campanha adicional de monitoramento ambiental
	• Avaria ou falha mecânica nos veículos operacionais e equipamentos	• Substituição dos veículos danificados por veículo reserva • Solicitar agilidade no reparo dos veículos e/ou equipamentos
Paralização total da operação do aterro sanitário previsto	• Greve geral dos funcionários • Interdição ou embargo por algum órgão fiscalizador • Esgotamento da área de disposição • Encerramento do aterro em operação sem a implementação de novo local para disposição final	• Informar oficialmente a população para que ciente, colabore até a situação se normalizar • Contratar em caráter emergencial nova empresa para a disposição final dos resíduos • Contatar aterros privados mais próximos a fim de firmar contrato para destinação dos resíduos sólidos em caráter emergencial

11 REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE PALMAS/TO

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Palmas/TO foi elaborado considerando um horizonte temporal de 30 anos, isto é, realizou-se o planejamento estratégico para o município no período de 2014 até 2043. Ainda, a Lei Federal nº 12.305/2010 estabelece que a periodicidade da revisão do PMGIRS deverá observar prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal, portanto, para o município de Palmas/TO deverá ser revisado e atualizado a cada 04 anos.

Observa-se que a revisão e atualização do PMGIRS evita que tal instrumento de gestão se torne obsoleto, confere dinamismo ao planejamento proposto e propicia condições para melhoria da qualidade dos Objetivos, das Metas e dos Programas, Projetos e Ações que o integram, além de ampliar a transparência das ações do Poder Público com relação à gestão de resíduos sólidos.

A revisão do PMGIRS é uma das etapas do ciclo de gestão do planejamento estratégico, que objetiva fortalecer o processo de formulação, implementação e avaliação da gestão pública do município com os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Destaca-se que a revisão não se trata da elaboração de um novo planejamento, mas sim da atualização e aperfeiçoamento da programação já definida no PMGIRS em implementação (**Figura 11-I**).

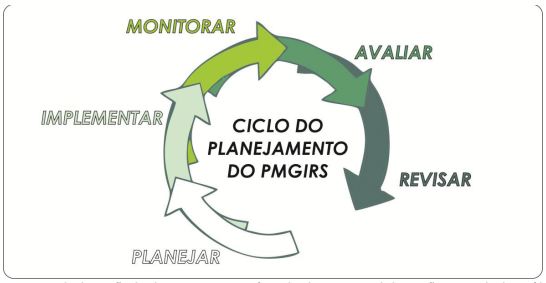


Figura 11-I: Ciclo da gestão do planejamento estratégico do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Palmas/TO

Este processo de revisão constitui uma prática sistêmica e contínua que visa ao aperfeiçoamento do planejamento e da capacidade institucional, não objetivando evidenciar falhas ou exaltar acertos, porém, incentivar e consolidar a cultura de avaliação deste instrumento de gestão dentro da administração do Poder Público municipal.

Portanto, a revisão e atualização do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Palmas/TO objetiva:

- Possibilitar a atualização do PMGIRS diante das mudanças ocorridas no processo de implementação, identificadas no monitoramento e avaliação do mesmo;
- Permitir melhoria contínua do processo de elaboração, avaliação e implementação dos Programas, Projetos e Ações;
- Realizar ratificações de caráter técnico constatadas;
- Viabilizar gradativamente o alcance do Cenário Desejável

Para a eficiência destas atualizações e revisões, enfatiza-se a importância da correta aplicação dos mecanismos de avaliação e monitoramento, através da aplicação dos indicadores das ações programadas, indicadores socioambientais e indicadores de desempenho (econômico-financeiro e operacional), considerando os procedimentos descritos no capítulo 9, que contêm os procedimentos para a avaliação e monitoramento da implementação do PMGIRS.

Diante do exposto, é proposto para a 1ª revisão (no ano de 2017) a análise de todos os aspectos do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município, através da elaboração de um novo Diagnóstico. Destaca-se que o presente Plano prevê uma mudança brusca nos aspectos institucionais, legais, operacionais, socioambientais e culturais que se relacionam direta e indiretamente com os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, sendo necessário de uma revisão completa para se diagnosticar o que foi cumprido, e o que deixou de ser cumprido expondo os motivos.

Diante da situação diagnosticada nessa 1ª primeira revisão, deverão ser definidos o conteúdo e os aspectos a serem considerados nas próximas revisões em 8, 12, 16, 20, 24, 28 anos, ou seja, respectivamente nos anos de 2021, 2025, 2029, 2033, 2037, 2041.

12 FONTES DE FINANCIAMENTO

Diante da indisponibilidade de recursos financeiros para os altos investimentos demandados para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos proposto no presente Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, o presenta capítulo apresenta uma abordagem quanto às principais fontes de recursos financeiros, através de convênios e/ou financiamentos na esfera, principalmente, federal.

Assim, os Quadros seguintes apresentam algumas fontes de financiamento disponibilizadas por bancos oficiais ou privados e órgãos nacionais, destacando o nome da instituição, objetivos e contatos.

Quadro 12-I: Fonte de Financiamento - Banco Interamericano de Desenvolvimento

Nome da Instituição	BID – Banco Interamericano de Desenvolvido
Cidade	Brasília (Representante)
Telefone	(61) 3317-4200
e-maill	BIDBrasil@iadb.org
Objetivos	O Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) ajuda a promover o desenvolvimento econômico e social sustentável na América Latina e no Caribe mediante suas operações de crédito, liderança em iniciativas regionais, pesquisa e atividades, institutos e programas de disseminação de conhecimentos. O BID auxilia os clientes na elaboração de projetos e oferece financiamento, assistência técnica e conhecimentos para apoiar intervenções de desenvolvimento. O BID empresta a governos nacionais, provinciais, estaduais e municipais, bem como a instituições públicas autônomas. Organizações da sociedade civil e empresas do setor privado também são elegíveis para financiamentos do BID.
Site	http://www.iadb.org/pt/

Quadro 12-II: Fonte de Financiamento - The Word Bank (Banco Mundial)

Nome da Instituição	The Word Bank (Banco Mundial)
Cidade	Brasília (Represententante)
Telefone	(61) 3329-1000
e-maill	pteklenburg@worldbank.org
Objetivos	O Banco Mundial é a maior fonte mundial de assistência para o desenvolvimento, proporcionando cerca de US$30 bilhões anuais em empréstimos para os seus países clientes. O Banco usa os seus recursos financeiros, o seu pessoal altamente treinado e a sua ampla base de conhecimentos para ajudar cada país em desenvolvimento numa trilha de crescimento estável, sustentável e eqüitativo. O objetivo principal é ajudar as pessoas mais pobres e os países mais pobres. O Banco também ajuda os países a atrair e reter investimento privado. Com o apoio do Banco tanto empréstimos quanto assessoramento - os governos estão reformando as suas economias, fortalecendo sistemas bancários, e investindo em recursos humanos, infra-estrutura e proteção do meio ambiente, o que realça a atração e produtividade dos investimentos privados.
Site	http://www.worldbank.org

Quadro 12-III: Fonte de Financiamento - BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

Nome da Instituição	BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
Cidade	Rio de Janeiro
Telefone	0800-702-6337
Objetivos	O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), empresa pública federal, é hoje o principal instrumento de financiamento de longo prazo para a realização de investimentos em todos os segmentos da economia, em uma política que inclui as dimensões social, regional e ambiental. O apoio do BNDES se dá por meio de financiamentos a projetos de investimentos, aquisição de equipamentos e exportação de bens e serviços. Além disso, o Banco atua no fortalecimento da estrutura de capital das empresas privadas e destina financiamentos não reembolsáveis a projetos que contribuam para o desenvolvimento social, cultural e tecnológico.
Site	http://www.bndes.gov.br

Quadro 12-IV: Fonte de Financiamento - Caixa Econômica Federal

Nome da Instituição	Caixa Econômica Federal
Cidade	Rio de Janeiro
Telefone	Capital - (021) 532-2728 / Interior – 0800-22-2728
Objetivos	Através do programa Saneamento para Todos, que utiliza recursos do FGTS, a linha de financiamento para resíduos sólidos permite ao município propor projetos nesta área. O principal objetivo do Programa Resíduos Sólidos é contemplar intervenções que visem contribuir para proporcionar à população acesso aos serviços de limpeza urbana e destinação final adequada de resíduos sólidos urbanos, visando à salubridade ambiental, à eliminação de lixões e à inserção social de catadores e é implementada por meio das modalidades abaixo selecionadas: Desativação de lixões e implantação ou adequação de unidades de disposição final - aterros sanitários ou aterros controlados; Implantação ou adequação de unidades de tratamento - centrais de triagem e compostagem incluindo a infra-estrutura para a coleta seletiva por parte dos catadores; Implantação de unidades de transferência intermediária - estações de transbordo; Sistemas de acondicionamento, coleta e transporte de resíduos domiciliares e de vias e logradouros públicos.
Site	http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_social/municipal/programa_des_urbano/saneamento_ambiental/residuos_sol_urb/index.asp

Quadro 12-V: Fundação Nacional de Saúde - FUNASA

Nome da Instituição	Fundação Nacional de Saúde - FUNASA
Cidade	Brasília
Telefone	(63) 3218-3600 (Superintendência Estadual do Tocantins)
Objetivos	A Funasa, por meio do Departamento de Engenharia de Saúde Pública, financia a implementação de projetos de coleta e reciclagem de materiais diretamente com as cooperativas e associações de catadores. Esta ação tem como objetivo fomentar a implantação da área de cobertura e eficiência dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos, visando o controle de doenças e outros agravos com a finalidade de contribuir para a redução da morbimortalidade provocada por doenças de veiculação hídrica e para o aumento da expectativa de vida e da produtividade da população. Nesta ação, são financiadas a execução de serviços, relacionados à coleta e destinação final dos resíduos sólidos, como a construção de aterros sanitários, galpões de triagem e aquisição de equipamentos. A seleção dos municípios a serem beneficiados nesta ação é realizada através de chamamento público, publicados em portarias divulgadas neste site, para envio das propostas pelos proponentes. Nestas portarias são divulgados os critérios utilizados para a seleção destas municípios.
Site	http://www.funasa.gov.br/site/engenharia-de-saude-publica-2/residuos-solidos/

Quadro 12-VI: Fonte de Financiamento - Ministério do Meio Ambientei – MMA – Fundo Nacional do Meio Ambiente - FNMA

Nome da Instituição	Ministério do Meio Ambientei – MMA – Fundo Nacional do Meio Ambiente - FNMA
Cidade	Brasília
Objetivos	Tem por missão contribuir, como agente financiador e por meio da participação social, para a implementação da Política Nacional do Meio Ambiente. A obtenção de recursos financeiros do FNMA está condicionada à apresentação de projetos que delineie ações que contribuam para solucionar problemas ambientais ou para utilização sustentável dos recursos naturais.
Site	http://www.mma.gov.br/fundo-nacional-do-meio-ambiente

Quadro 12-VII: Fonte de Financiamento - Ministério das Cidades – Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

Nome da Instituição	Ministério das Cidades – Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental
Cidade	Brasília
Telefone	(61) 2108-1408 (Gerência de Resíduos Sólidos)
Objetivos	Através do Programa Manejo de Resíduos Sólidos, apoia a apoio à implantação e ampliação dos sistemas de limpeza pública, acondicionamento, coleta, disposição final e tratamento de resíduos sólidos urbanos, com ênfase à promoção da inclusão e emancipação econômica de catadores e encerramento de lixões. Destinatários: municípios com população superior a 50 mil habitantes, municípios integrantes de Regiões Metropolitanas (RM), de Regiões Integradas de Desenvolvimento (RIDE) ou de Consórcios Públicos com população superior a 150 mil habitantes. As propostas podem ser apresentadas pelos Estados, Distrito Federal e Municípios ou pelos respectivos representantes legais dos Consórcios Públicos.
Site	http://www.cidades.gov.br/index.php/programas/266-residuos-solidos.html

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

13 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos deverá ser implementado considerando todas as prospectivas expostas, seguindo todas as diretrizes técnicas definidas e efetivando todos os Programas, Projetos e Ações planejados, de forma a propiciar o alcance dos Objetivos e Metas definidos.

Todas as ações que demandarão estudos e projetos complementares deverão ser realizadas por equipe técnica especializada, garantindo a criação de instrumentos específicos de melhorias do sistema de limpeza urbana do município.

A avaliação de todos os serviços de limpeza urbana deverá ser realizada periodicamente, conforme define o capítulo que trata dos mecanismos para monitoramento e avaliação, identificando oportunidades de melhorias contínuas no sistema de gestão e gerenciamento de resíduos e facilitando as revisões quadrienais.

Deve ser garantido o controle social da efetivação das ações propostas e validadas junto à sociedade, de forma a propiciar a participação da comunidade na identificação dos problemas e nas discussões sobre as necessidades de melhoria no sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Desta forma, a conscientização da população em relação às condições atuais do sistema de limpeza pública, a divulgação das ações de melhoria, seus resultados e a participação da rede de ensino se apresentam como atividades fundamentais e contínuas a serem desenvolvidas, bem como a responsabilidade do poder público em implantar um sistema sustentável de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos.

Portanto, conforme define a Lei Federal nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a responsabilidade pelo gerenciamento de resíduos deverá ser compartilhada, envolvendo todos, desde os geradores, o comércio, os transportadores, as indústrias e o poder público. Sendo assim, todos deverão se adequar ao sistema de gestão proposta neste PMGIRS e contribuir com o sucesso ambiental, social e econômico do mesmo.

14 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDREOLI, C. V; VON SPERLING, M.; FERNANDES, F. M. **Lodo de Esgotos: Tratamento e Disposição Final**. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – UFMSG; Companhia de Saneamento do Paraná. Belo Horizonte-MG, 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.** Brasília-DF, 2006.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. 2011. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos: Versão pós Audiências e Consulta Pública para Conselhos Nacionais**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/E99F974D/Doc_PNRS_consultaspublicas1.pdf>. Acesso em 26 de setembro de 2013.

BRASIL. Ministério do Planejamento. Secretaria de Estado da Administração e Patrimônio. **Manual de Obras Públicas**. Brasília-DF, 1997.

BRINGHENTI, J. **Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos: aspectos operacionais e da participação da população**. Tese (doutorado em Saúde Pública) – Universidade de São Paulo. São Paulo-SP, 2005.

CNES. Cadastro Nacional de Estabelecimento de Saúde. **Consulta dos Estabelecimentos de Saúde**. Disponível em: <http://cnes.datasus.gov.br/Index.asp?home=1>. Acesso em 7 de agosto de 2013.

D'ALESSANDRO, F. M. G; BARROS, R. T. V. Determinação de indicadores de desempenho para serviços de limpeza pública de cidades de pequeno porte: estudo de caso de Carmo do Cajuru (MG). In: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. Saneamento Ambiental Brasileiro: Utopia ou realidade? Rio de Janeiro, ABES, 2005.

FEAM. Fundação Estadual do Meio Ambiente. **Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.** Belo Horizonte-MG, 2008.

FEAM. Fundação Estadual do Meio Ambiente. **Orientações Básicas para operação de aterro sanitário.** Belo Horizonte-MG, 2006.

FRANCA, L.P. **Indicadores ambientais urbanos. Consórcio Parceria 21**, ISER, IBAM, REDEH. Trabalho elaborado para o Consórcio Parceria 21. Brasília-DF, 2001

FUNASA. Fundação Nacional da Saúde. **Manual de Saneamento.** Orientações Técnicas. Brasília-DF, 2007. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/eng_saneam2.pdf>. Acesso em 13/09/2013.

FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. **Saneamento para Promoção da Saúde**. Brasília –Disponível em: < http://www.funasa.gov.br/site/engenharia-de-saude-publica-2/saneamento-para-promocao-da-saude/>. Acesso em 25 de junho de 2013.

GRILO, L. M.; ALVES, R. T. **Guia Prático de Análise do Value for Money em Projetos de PPP**. São Paulo-SP, 2011.

GRIMBERG, E; BLAUTH, P. **Coleta Seletiva: Reciclando materiais, reciclando valores.** UNICEF/Polis.São Paulo-SP, 1998

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censos Demográficos**. Disponível em: <http://www.ibge.gob.br/cidadesat/>. Acesso em 18 de setembro de 2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores de desenvolvimento sustentável**: Brasil 2008. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/ids/default_2008.shtm>. Acesso em: 15/08/2013.

INCRA. Instituto Brasileiro de Colonização e Reforma Agrária. **Relação de Projetos de Reforma Agrária**. Disponível em: <http://www.incra.gov.br/index.php/reforma-agraria-2/projetos-e-programas-do-incra/relacao-de-projetos-de-reforma-agraria> Acesso em 02 de outubro de 2013.

JORDÃO, E.P; PESSÔA C.A. **Tratamento de Esgotos Domésticos**. 3ª Ed. Rio de Janeiro: ABES, 2009.

MILANEZ, B.; TEIXEIRA, B.A.N. **Proposta de método de avaliação de indicadores de sustentabilidade para gestão de resíduos sólidos urbanos**. In: FRANKENBERG, C.L.C. RAYA-RODRIGUEZ, M.T.; CANTELLI, M. (Coord.). Gestão ambiental urbana e industrial. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Logística Reversa**. Disponível em: < http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-perigosos/logistica-reversa/sistemas-implantados > Acesso em 08/10/2013.

MSL. Minas Sem Lixões. **Orientação de como implantar a coleta seletiva nos municípios**. Disponível em: < http://www.minassemlixoes.org.br/coleta-seletiva/como-implantar/> Acesso em: 07/08/2013

NETO, F. A. M. **Regulação e fiscalização sob a ótica do consumidor e da sustentabilidade dos serviços de saneamento básico**. Instrumentos das Políticas e da Gestão dos Serviços Públicos dos Serviços de Saneamento Básico. Brasília-DF, 2009.

PFEIFFER, S. C; CARVALHO, E. H. **Resíduos sólidos urbanos: otimização do sistema de varrição pública: guia do profissional em treinamento**. Rede Nacional de Capacitação e Extensão Tecnológica em Saneamento Ambiental (ReCESA), 2009.

POLAZ, C.N.M.; TEIXEIRA, B.A.N. **Utilização de indicadores de sustentabilidade para a gestão de Resíduos Sólidos Urbanos no município de São Carlos, SP**. In: 24º CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, Anais... Belo Horizonte, MG. v. I, p. 203, 2007.

PROSAB. Programa de Pesquisa em Saneamento Básico. **Lodo.** Disponível em:< http://www.fepam.rs.gov.br/Documentos_e_PDFs/PNRS_GT1.pdf>. Acesso em 10 de outubro de 2013.

RIBEIRO, J. C. J. **Indicadores ambientais para países em desenvolvimento**. In: XXIX SIMPÓSIO INTERAMERICANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. 2004. Anais. Porto Rico, 2004.

SBIM. Sociedade Brasileira de Imunizações. **Calendário de Vacinação Ocupacional 2013/2014**. Disponível em: <http://www.sbim.org.br/wp-content/uploads/2013/06/ocupacional_calendarios-sbim_2013-2014_130610.pdf>. Acesso em 07/08/2013.

SELURP/ABPL/PWC. Sindicato das Empresas de Limpeza Urbana no Estado de São Paulo, Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública, PricewaterhouseCoopers Serviços Profissionais. **Guia de orientação para adequação dos municípios à Política Nacional de Resíduos Sólidos**. São Paulo-SP, 2011.

SINAN. Sistema de Informações de Agravos e Notificações. Casos Notificados de Dengue. Disponível em:<http://dtr2004.saude.gov.br/sinanweb/>. Acesso em 16/10/2013.

SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico dos Manejo de Resíduos Sólidos**. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=6> Acesso em 24 de setembro de 2013.

SNSA. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Definição da Política e Elaboração do Plano de Saneamento Básico.** Ministério das Cidades, Brasília – DF, 2011.

SOUZA, P. C. M. **Gestão de Resíduos da Construção Civil em Canteiros de Obras de Edifício Multipiso na cidade do Recife/PE**. Dissertação (Mestrado Engenharia Urbana) – Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa-PA, 2007.

SOUZA, P. C. M. **Gestão de Resíduos da Construção Civil em Canteiros de Obras de Edifício Multipiso na cidade do Recife/PE**. Dissertação (Mestrado Engenharia Urbana) – Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa-PA, 2007.

TEODORO, I., F. Diretrizes para Gestão e gerenciamento de Resíduos de Medicamentos de Uso Domiciliar: Estudo de Caso para o Município de Limeira, SP. Programa de Pós-Graduação em Tecnologia da Faculdade de Tecnologia da Universidade de Campinas (Mestrado em Tecnologia e Inovação). Limeira-SP, 2013.

TRIGUEIRA, P. H. R. et al. **Disposição de Pilhas – consumo sustentável e adequação do ciclo de vida**. XII SILUBESA. Anais eletrônicos. Figueira da Foz – Portugal, 2006.

von SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgoto**. 3ª Ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; UFMG, 2005.

15 APÊNDICES

15.1 APÊNDICE A: INDICADORES DOS PROGRAMAS PROPOSTOS

Programa 1 - Serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos com qualidade a todos

Indicadores

1. Índice de atendimento da coleta convencional

$$\frac{População\ atendida\ com\ serviço\ regular\ de\ coleta\ convencional}{População\ total\ do\ município} \times 100 =$$

Unidade: Porcentagem (%)

2. Índice de regularidade de veículos coletores

$$\frac{Número\ de\ dias\ trabalhados}{313\ dias\ úteis} \times 100 =$$

Unidade: Porcentagem (%)

Nota: Considerando dias úteis na semana de segunda a sábado

3. Índice de reclamações sobre os seviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

$$\frac{Número\ de\ reclamações\ (Ouvidoria)}{População\ total\ do\ município} \times 1000 =$$

Unidade: nº de reclamações/ 1.000 hab

4. Índice de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos implantados

$$\frac{Nº\ de\ estabelecimentos\ com\ PGRS}{Nº\ de\ estabelecimentos\ sujeitos\ à\ elaboração\ de\ PGRS} \times 100 =$$

Unidade: Porcentagem (%)

5. Índice de produtividade da coleta convencional de resíduos sólidos

$$\frac{Quantidade\ de\ RSDC\ coletados\ (ton.)}{Quilômetros\ percorridos\ (km)} \times 100 =$$

Unidade: toneladas/ km percorrido

Nota: RSDC = Resíduos Sólidos Domiciliares e de Prestadores de Serviço

	SIM	NÃO
6. Existe protocolo de intenção de gestão associada?		
7. Existe estudo de otimização da rota de coleta?		
8. Existe documento de formalização da gestão associada?		

Programa 2 - Disposição final ambientamente adequada dos rejeitos gerados e valorização das atuais áreas de disposição final

Indicadores

1. Índice de estabelecimentos públicos de saúde com destinação final adequada de Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)

$$\frac{Estab.\ públicos\ com\ contrato\ com\ empresa\ licenciada\ de\ destinação\ de\ RSS}{Nº\ de\ estabelecimentos\ privados\ no\ município} \times 100 =$$

Unidade: Porcentagem (%)

2. Índice de estabelecimentos privados de saúde com destinação final adequada de Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)

$$\frac{Estab.\ privados\ com\ contrato\ com\ empresa\ licenciada\ de\ destinação\ de\ RSS}{Nº\ de\ estabelecimentos\ privados\ no\ município} \times 100 =$$

Unidade: Porcentagem (%) **Nota**: Considerando hospitais, clínicas particulares, consultórios médicos, consultórios veterinários e farmácias

3. Índice de indústrias geradoras de Resíduos Industriais com tratamento adequado

$$\frac{Nº\ de\ indústrias\ com\ tratamento\ comprovado\ de\ RI}{Nº\ de\ indústrias\ no\ município} \times 100 =$$

Unidade: Porcentagem (%)

4. Índice de estação Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs) com gerenciamento e disposição final adequada de lodos

$$\frac{Nº\ de\ ETEs\ com\ gerenc.\ e\ disp.\ final\ adequada\ de\ lodos}{Nº\ total\ de\ ETEs\ no\ município} \times 100 =$$

5. Índice de estação Estações de Tratamento de Água (ETAs) com gerenciamento e disposição final adequada de lodos

$$\frac{Nº\ de\ ETAs\ com\ gerenc.\ e\ disp.\ final\ adequada\ de\ lodos}{Nº\ total\ de\ ETAs\ no\ município} \times 100 =$$

6. Índice de notificação de locais de disposição irregular de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)

$$\frac{Nº\ de\ notificações\ de\ locais\ irregulares\ de\ depósito\ de\ RSU}{População\ total\ do\ município} \times 100 =$$

Unidade: nº de notificações/1.000 hab.

7. Índice de áreas de passivo ambiental com planejamento para recuperação

$$\frac{Nº\ de\ autorização\ ambiental\ para\ execução\ de\ PRAD\ RS}{Nº\ de\ passivos\ ambientais\ mapeados} \times 100 =$$

Unidade: Porcentagem (%) **Nota:** PRAD-RS = Plano de Recuperação de Áreas Degradadas por Disposição de Resíduos Sólidos

	SIM	NÃO
8. Existe aterro sanitário implantado com Licença de Operação?		
9. Existe aterro de reservação de resíduos de classe A com área de triagem, transbordo e beneficiamento de Resíduos da Construção Civil, de Demolições e Volumosos com Liceça de Operação?		

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Programa 3- Redução, Reutilização e Reciclagem

Indicadores

1. **Índice de massa recuperada de materiais recicláveis *em relação à quantidade total de resíduos coletados***

$$\frac{Quantidade\ total\ de\ materiais\ recicláveis\ recuperados}{Quantidade\ total\ de\ resíduos\ coletados} \times 100 =$$

Unidade: Porcentagem (%)

2. **Índice de massa beneficiada de resíduos compostáveis em relação à quantidade total de resíduos coletados**

$$\frac{Quantidade\ total\ de\ resíduos\ compostáveis\ beneficiados}{Quantidade\ total\ de\ resíduos\ coletados} \times 100 =$$

Unidade: Porcentagem (%)

3. **Sistema de logística reversa implementada em conformidade com acordos setoriais, termos de compromisso ou regulação para os resíduos específicos**

	SIM	NÃO
• Embalagens de agrotóxicos		
• Óleo lubrificante usado ou contaminado		
• Pilhas e baterias		
• Pneus		
• Embalagens plásticas de óleos lubrificantes		
• Embalagens em geral		
• Lâmpadas		
• Eletroeletrônicos		
• Medicamentos		

		SIM	NÃO
4.	Implantação e funcionamento da Unidade de Triagem de Resíduos e obtenção de Licença de Operação?		
5.	Implantação e funcionamento da Unidade de Compostagem / Obtenção de Licença de Operação?		
6.	Implantação das ações do Projeto de coleta seletiva?		
7.	Implantação dos Locais de Entrega Voluntária e Pontos de Entrega Voluntária?		
8.	Implantação e funcionamento de Ecoponto / Obtenção da Licença de Operação?		

Programa 4 - Participação e capacitação técnica dos grupos interessado

Indicadores

1. **Índice de capacitação dos grupos interessados no gerenciamento de resíduos sólidos cadastrados pela Prefeitura Municipal**

$$\frac{Nº\ de\ pessoas\ capacitadas}{Nº\ de\ pessoas\ cadastradas} \times 100 =$$

Unidade: Porcentagem (%) **Nota:** Incluindo cooperativas e associações de catadores, sucateiros, carroceiros e catadores informais

		SIM	NÃO
2.	Reestruturação das existentes e fomento à criação de novas associações e/ou cooperativa de catadores formalizada?		
3.	Cadastramento de todos os grupos interessados no gerenciamento de resíduos sólidos?		
4.	Realização das ações de capacitação técnica para os grupos interessados?		

Programa 5- Qualificação, estruturação e fortalecimento institucional e gerencial

Indicadores

1. **Número de funcionários da Prefeitura Municipal envolvidos com a gestão do setor de saneamento do município**

funcionários

2. **Índice de capacitação dos funcionários e gestores da Prefeitura municipal envolvidos diretamente na gestão de resíduos sólidos**

$$\frac{Nº\ de\ pessoas\ capacitadas}{Nº\ de\ funcionários\ da\ Prefeitura} \times 100 =$$

Unidade: Porcentagem (%)

		SIM	NÃO
3.	Criação de novo órgão executivo específico?		
4.	Criação de Ouvidoria para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos ou readequação de órgão semelhante já existente?		
5.	Instituição de Órgão Colegiado, de caráter consultivo, deliberativo, regulador e fiscalizador para o controle social, através de lei específica?		
6.	Implantação e operacionalização do Sistema de Informações Geográficas e Sistema de Monitoramento?		
7.	Garantia da ampla publicidade à população dos resultados obtidos nos mecanismos de monitoramento e avaliação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS)?		
8.	Houve instrução para os gestores e funcionários municipais sobre as formas de divulgação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos?		
9.	Houve orientação quanto a implementação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos?		

Programa 6 - Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos com equilíbrio econômico-financeiro

Indicadores

1. **Autossuficiência financeira com o manejo de Resíduos Sólidos Urbanos**

$$\frac{Receita\ arrecadada\ com\ manejo\ de\ RSU}{Despesa\ total\ da\ Prefeirura\ com\ manejo\ de\ RSU} \times 100 =$$

Unidade: Porcentagem (%)

2. **Índice de capacidade na obtenção de recursos para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos**

$$\frac{Nº\ de\ pleitos\ bem\ sucedidos}{Nº\ de\ pleitos\ realizados} \times 100 =$$

Unidade: Porcentagem (%) **Nota:** Futuramente deve-se aperfeiçoar este indicador para que o mesmo indique as principais razões de insucessos nos pleitos

		SIM	NÃO
3.	Implantação da taxa/tarifa para o serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos?		
4.	Garantia à participação social na construção do orçamento municipal de modo a considerar os interesses da sociedade?		

Programa 7 - Fonte de negócios, emprego e renda

Indicadores

1. **Número de empresas de reciclagem e compostagem instaladas no município**

empresa

2. **Número de empresas no ramo de resíduos de logística reversa instaladas no município**

empresa

		SIM	NÃO
3.	Estabelecimento de pagamento por serviços ambientais (protetor-recebedor) nos termos definidos na legislação?		
4.	Implantação de incentivos fiscais, financeiros e creditícios?		

Programa 8 - Adequação, complementação e convergência do arcabouço legal municipal

Indicadores

		Sim	Não
1.	Elaboração de estudo para avaliação das legislações e conjunto de decretos, resoluções e portarias que compõem a sua regulamentação?		
2.	Instituição do Código Municipal de Resíduos Sólidos?		
3.	Instituição da Lei de Parcerias Público-Privadas?		

Programa 9 - Programa municipal de educação ambiental na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos

Indicadores

1. **Índice de investimento na educação ambiental**

$$\frac{Investimentos\ na\ educação\ ambiental}{População\ total\ do\ município} \times 1000 =$$

Unidade: R$ / 1.000 habitantes

2. **Número de programas e ações voltadas para a educação ambiental e estimativa de público mobilizado**

Número de ações e programas = unid.

Público estimado mobilizado = pessoas

		SIM	NÃO
3.	Funcionários e corpo pedagógico de escolas municipais foram capacitados?		
4.	Estabelecimento do projeto piloto de compostagem em um assentamento do município?		

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

15.2 APÊNDICE B: INDICADORES SOCIOAMBIENTAIS E CULTURAIS

Indicador nº1. Quantidade de ocorrências de lançamentos e resíduos sólidos em locais inadequados

DESCRIÇÃO
Indicador socioambiental e cultural que expressa a quantidade de ocorrência de lançamentos irregulares de resíduos sólidos urbanos em locais inadequados (vias públicas, terrenos baldios, margens de estradas, cursos hídricos, entre outros)
OBJETIVO
Indicar a eficiência das ações de educação ambiental e sensibilização da população, bem a aplicabilidade de medidas de controle, saneamento ambiental e controle de poluição do Poder Público.
AVALIAÇÃO DE TENDÊNCIA
• (MD) – Mais de 4 ocorrências/ano a cada 1.000 hab. • (D) – Entre 1 e 4ocorrências/ano a cada 1.000 hab. • (F) – Menos de 1 ocorrências/ano a cada 1.000 hab.
FONTE DE ORIGEM DAS INFORMAÇÕES
• Reclamações motivadas por este tipo de postura e eventuais denúncias na Ouvidoria para o sistema e serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (ou órgão similar). • Notificações provenientes de ações de fiscalização, diagnósticos do município, entre outros.
PERIODICIDADE DE AVALIAÇÃO
Anual
RESPONSÁVEIS PELA GERAÇÃO E DIVULGAÇÃO
Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano (SEMDU)

(MD) Muito Desfavorável; (D) Desfavorável; (F) Favorável

Indicador nº2. Grau de recuperação dos passivos ambientais

DESCRIÇÃO
Indicador ambiental que expressa a atuação da Poder Público, por meio de elaboração de instrumentos de planejamento, projetos e execução de ações para remediação dos passivos ambientais identificados no PMGIRS e novos passivos que venham a surgir.
OBJETIVO
Indicar o grau de recuperação dos passivos ambientais pelo Poder Público.
AVALIAÇÃO DE TENDÊNCIA
• (MD) Nenhuma ação identificada para os passivos mapeados; • (D) Ações de planejamento aplicadas às áreas de passivos mapeados, porém não executadas; • (F) Ações de planejamento aplicadas e executadas às áreas de passivos mapeadas.
FONTE DE ORIGEM DAS INFORMAÇÕES
• O Diagnóstico do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos identificou diversos pontos de diposição irregular de resíduos, além de área do antigo aterro controlado (encerrado em 2001) que podem ser consideradas áreas de passivos ambientais • Diagnósticos futuros elaborados nas revisões do presente Plano; • Órgão colegiado. • Secretaria competente.
PERIODICIDADE DE AVALIAÇÃO
Anual
RESPONSÁVEIS PELA GERAÇÃO E DIVULGAÇÃO
Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano (SEMDU)

(MD) Muito Desfavorável; (D) Desfavorável; (F) Favorável.

Indicador nº3. Existência de situações de risco à saúde em atividades vinculadas à disposição de resíduos sólidos.

DESCRIÇÃO
Indicador social que expressa a existência de situção de risco à saúde de pessoas em atividades relacionadas com o manejo de resíduos sólidos.
OBJETIVO
Indicar a efetividade das ações do Poder Público para coibir a existência de catadores trabalhando em situações precárias em locais de disposição final e nas ruas.
AVALIAÇÃO DE TENDÊNCIA
• (MD) Presença de catadores trabalhando de forma precária nos locais de disposição final • (D) Presença de catadores trabalhando de forma precária nas ruas • (F) Inexistência de situações descritas anteriormente
FONTE DE ORIGEM DAS INFORMAÇÕES
• Secretaria Municipal de Assistência Social; • Secretaria Municipal de Saúde;
PERIODICIDADE DE AVALIAÇÃO
Anual
RESPONSÁVEIS PELA GERAÇÃO E DIVULGAÇÃO
Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano (SEMDU)

(MD) Muito Desfavorável; (D) Desfavorável; (F) Favorável.

Indicador nº4. Existência de informações sobre a gestão de resíduos sólidos sistematizadas e disponibilizadas para a população

DESCRIÇÃO
Indicador social que expressa a existência de informações sobre a gestão de resídos sólidos e se estas são sistematizadas e disponibilizadas para a população, proporcionando e facilitando o controle social
OBJETIVO
Indicar a efetividade do Poder Público no monitoramento continuado da gestão de resíduos sólidos e nas ações de participação e controle social.
AVALIAÇÃO DE TENDÊNCIA
• (MD) As informações não são sistematizadas • (D) As informações são sintetizadas, porém não estão acessíveis à população • (F) As informações são sistematizadas e divulgadas de forma pró-ativa para a população
FONTE DE ORIGEM DAS INFORMAÇÕES
• Prefeitura Municipal por intermédio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano (SEMDU); • Órgão colegiado
PERIODICIDADE DE AVALIAÇÃO
Anual
RESPONSÁVEIS PELA GERAÇÃO E DIVULGAÇÃO
Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano (SEMDU)

(MD) Muito Desfavorável; (D) Desfavorável; (F) Favorável.

Indicador nº5. Efetividade de programas educativos continuados voltados para boas práticas da gestão de resíduos sólidos

DESCRIÇÃO
Indicador socioambiental e cultural que expressa o investimento do Poder Público em programas educativos continuados voltados para as boas práticas na gestão dos resíduos sólidos e o envolvimento da população na sua aplicabilidade
OBJETIVO
Indicar a efetividade do Poder Público na implementação de programas educativos voltadas ao manejo de resíduos sólidos e a participalção da sociedade em aplicá-los
AVALIAÇÃO DE TENDÊNCIA
• (MD) Inexistência de programas educativos • (D) Existência de programas educativos continuados, porém com baixo envolvimento da população • (F) Existência de programas educativos continuados com alto envolvimento da população
FONTE DE ORIGEM DAS INFORMAÇÕES
• Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano (SEMDU) • Secretaria Municipal de Educação
PERIODICIDADE DE AVALIAÇÃO
Anual
RESPONSÁVEIS PELA GERAÇÃO E DIVULGAÇÃO
Secretaria Municipal de Assistência Social

(MD) Muito Desfavorável; (D) Desfavorável; (F) Favorável.

15.3 APÊNDICE C: INDICADORES DE DESEMPENHO ECONÔMICO-FINANCEIRO

Indicador nº6. Despesa média por empregado alocado no serviço do manejo de RSU

REFERÊNCIA SNIS	
I002	
DESCRIÇÃO	
A despesa média por empregado alocado no serviço do manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) é o valor da despesa total da Prefeitura Municipal com o manejo de RSU pela quantidade total de empregados alocados a este serviço.	
OBJETIVO	
Verificar qual o valor gasto no manejo dos RSU por empregado, se tornando um excelente indicador para cálculos de atendimento a demanda futura.	
MEMÓRIA DE CÁLCULO	
$\frac{Despesatotaldaprefeituracommanejoderesu}{Quantidadetotaldeempregadosnomanejoderesu}$	
VARIÁVEIS DE CÁLCULO	FONTE DE ORIGEM DOS DADOS
Despesa total da Prefeitura com manejo de RSU.	Secretaria Municipal de Finanças.
Quantidade total de empregados no manejo de RSU	Prestadora de serviço (terceirizada e/ou administração pública
CÓDIGOS SNIS RELACIONADOS	
Fn218; Fn219; Tb013; Tb014	
UNIDADE	
R$/empregado.	
PERIODICIDADE DE CÁLCULO	
Mensal	
RESPONSÁVEIS PELA GERAÇÃO E DIVULGAÇÃO	
Secretaria Municipal de Finanças	
SIGLAS E ABREVIATURAS	
RSU – Resíduos Sólidos Urbanos	

Indicador nº7. Incidência das despesas com o manejo de RSU nas despesas correntes da Prefeitura Municipal

REFERÊNCIA SNIS	
I003	
DESCRIÇÃO	
A incidência das despesas com o manejo de RSU nas despesas correntes da Prefeitura Municipal é a porcentagem de despesas com o manejo de RSU em relação a despesas totais da mesma.	
OBJETIVO	
Avaliar se os gastos com o manejo dos RSU esta coerente com a realidade do município, servindo de base para cálculos futuros com o aumento da demanda e arrecadação do município.	
MEMÓRIA DE CÁLCULO	
$\frac{Despesatotaldaprefeituracommanejoderesu}{Despesatotaldaprefeitura} \times 100$	
VARIÁVEIS DE CÁLCULO	FONTE DE ORIGEM DOS DADOS
Despesa total da Prefeitura com manejo de RSU.	Secretaria Municipal de Finanças.
Despesa total da Prefeitura.	Secretaria Municipal de Finanças.
CÓDIGOS SNIS RELACIONADOS	
Fn220; Fn223.	
UNIDADE	
Percentual (%)	
PERIODICIDADE DE CÁLCULO	
Anual.	
RESPONSÁVEIS PELA GERAÇÃO E DIVULGAÇÃO	
Secretaria Municipal de Finanças	
SIGLAS E ABREVIATURAS	
RSU – Resíduos Sólidos Urbanos	

Indicador nº8. Incidência das despesas com empresas contratadas para a execução de serviços de manejo de RSU nas despesas com manejo de RSU

REFERÊNCIA SNIS	
I004	
DESCRIÇÃO	
A incidência das despesas com empresas contratadas para a execução de serviços de manejo de RSU nas despesas com manejo de RSU se refere a porcentagem de despesas da Prefeitura Municipal com empresas contratadas em relação a despesas total da mesma com o manejo de RSU.	
OBJETIVO	
Avaliar os gastos da Prefeitura Municipal com empresas contratadas para serviços relacionados ao manejo de RSU, verificando se estes estão coerente com a realidade do município e relacionando os gastos com terceiros e totais da Prefeitura no manejo de RSU. Estes dados servirão de base para cálculos futuros com o aumento da demanda e arrecadação do município.	
MEMÓRIA DE CÁLCULO	
$\frac{Despesadaprefeituracomempresascontratadas}{Despesatotaldaprefeituracommanejoderesu} \times 100$	
VARIÁVEIS DE CÁLCULO	FONTE DE ORIGEM DOS DADOS
Despesas da Prefeitura com empresas contratadas.	Secretaria Municipal de Finanças
Despesa total da Prefeitura.	Secretaria Municipal de Finanças.
CÓDIGOS SNIS RELACIONADOS	
Fn219; Fn218; Fn219	
UNIDADE	
Percentual (%)	
PERIODICIDADE DE CÁLCULO	
Anual.	
RESPONSÁVEIS PELA GERAÇÃO E DIVULGAÇÃO	
Secretaria Municipal de Finanças	
SIGLAS E ABREVIATURAS	
RSU – Resíduos Sólidos Urbanos	

Indicador nº9. Autossuficiência da Prefeitura Municipal com o manejo de RSU

REFERÊNCIA SNIS	
I005	
DESCRIÇÃO	
A autossuficiência financeira da Prefeitura Municipal com manejo de RSU é o valor da receita arrecadada com o manejo de RSU, dividido pelo valor da despesa total da Prefeitura com o manejo de RSU.	
OBJETIVO	
Avaliar se a arrecadação com o manejo dos RSU é suficiente para pagamento das despesas geradas com o serviço, conforme preconiza a Lei 11.445/2007.	
MEMÓRIA DE CÁLCULO	
$\frac{Receitaarrecadadacommanejoderesu}{Despesatotaldaprefeituracommanejoderesu} \times 100$	
VARIÁVEIS DE CÁLCULO	FONTE DE ORIGEM DOS DADOS
Receita arrecadada com o manejo de RSU contratadas.	Secretaria Municipal de Finanças.
Despesa total da Prefeitura com o manejo de RSU.	Secretaria Municipal de Finanças.
CÓDIGOS SNIS RELACIONADOS	
Fn222; Fn218; Fn219	
UNIDADE	
Percentual (%)	
PERIODICIDADE DE CÁLCULO	
Mensal	
RESPONSÁVEIS PELA GERAÇÃO E DIVULGAÇÃO	
Secretaria Municipal de Finanças	
SIGLAS E ABREVIATURAS	
RSU – Resíduos Sólidos Urbanos	

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Indicador nº10. Despesa *per capita* com o manejo de RSU

REFERÊNCIA SNIS	
1006	
DESCRIÇÃO	
Despesa *per capita* com manejo de RSU é o valor gasto no manejo de RSU dividido pela população urbana do município.	
OBJETIVO	
Através de uma análise temporal, analisar qual o valor médio *per capita* com o manejo de RSU para a realização do serviço e quais os valores que serão gastos com o incremento populacional.	
MEMÓRIA DE CÁLCULO	
$$\frac{Despesa\ total\ da\ Prefeitura\ com\ manejo\ de\ RSU}{População\ urbana}$$	
VARIÁVEIS DE CÁLCULO	FONTE DE ORIGEM DOS DADOS
Despesa total da Prefeitura com o manejo de RSU.	Secretaria Municipal de Finanças.
População urbana.	IBGE (metodologia do SNIS)
CÓDIGOS SNIS RELACIONADOS	
Fn218; Fn219; popurb.	
UNIDADE	
R$/habitante.	
PERIODICIDADE DE CÁLCULO	
Mensal.	
RESPONSÁVEIS PELA GERAÇÃO E DIVULGAÇÃO	
Secretaria Municipal de Finanças.	
SIGLAS E ABREVIATURAS	
RSU – Resíduos Sólidos Urbanos.	

Indicador nº11. Receita arrecadada *per capita* com taxas ou outras formas de cobrança pela prestação de serviços de manejo de RSU

REFERÊNCIA SNIS	
I011	
DESCRIÇÃO	
A receita arrecadada *per capita* com taxas ou outras formas de cobrança pela prestação de serviços de manejo de RSU é o valor médio *per capita* arrecadado com o manejo de RSU.	
OBJETIVO	
Verificar qual o valor da receita por habitante, servindo de base para estudos de arrecadação futura com o incremento populacional.	
MEMÓRIA DE CÁLCULO	
$$\frac{Valor\ arrecadado\ com\ serviços\ de\ manejo\ de\ RSU}{População\ urbana}$$	
VARIÁVEIS DE CÁLCULO	FONTE DE ORIGEM DOS DADOS
Valor arrecadado com serviços de manejo de RSU.	Secretaria Municipal de Finanças.
População urbana	IBGE (metodologia do SNIS)
CÓDIGOS SNIS RELACIONADOS	
Fn222; pop_urb.	
UNIDADE	
R$/habitante/ano	
PERIODICIDADE DE CÁLCULO	
Anual	
RESPONSÁVEIS PELA GERAÇÃO E DIVULGAÇÃO	
Secretaria Municipal de Finanças	
SIGLAS E ABREVIATURAS	
RSU – Resíduos Sólidos Urbanos IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística	

Indicador nº12. Custo unitário médio do serviço de coleta de RDO e RLU

REFERÊNCIA SNIS	
I023	
DESCRIÇÃO	
O custo unitário médio do serviço de coleta de RDO e RLU é a despesa total da Prefeitura Municipal com serviço de coleta de RDO e RLU dividido pela quantidade de resíduos coletados pela Prefeitura Municipal, empresa terceirizada e cooperativas de catadores.	
OBJETIVO	
O custo unitário médio do serviço de coleta de RDO e RLU é um indicador financeiro que, através de uma base de dados dos custos médios, é possível determinar, através da geração *per capita* de resíduos e o incremento populacional, qual será a despesa futura com a coleta de RDO e RLU.	
MEMÓRIA DE CÁLCULO	
$$\frac{Despesa\ total\ da\ Prefeitura\ com\ o\ serviço\ de\ coleta\ de\ RSD\ e\ RLU}{Quantidade\ de\ resíduos\ coletados}$$	
VARIÁVEIS DE CÁLCULO	FONTE DE ORIGEM DOS DADOS
Despesas total da Prefeitura com serviço de coleta de RDO e RLU.	Secretaria Municipal de Finanças
Quantidade de resíudos coletadas.	Prestadora de serviço (administração pública e/ou terceiros).
CÓDIGOS SNIS RELACIONADOS	
Fn206;Fn207; Co116; Co117;Cs048	
UNIDADE	
R$/tonelada	
PERIODICIDADE DE CÁLCULO	
Mensal	
RESPONSÁVEIS PELA GERAÇÃO E DIVULGAÇÃO	
Secretaria Municipal de Finanças	
SIGLAS E ABREVIATURAS	
RDO – Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e de Prestadores de Serviço RLU – Resíduos de Limpeza Urbana	

Indicador nº13. Incidência do custo do serviço de coleta de RDO e RLU no custo total do manejo de RSU

REFERÊNCIA SNIS	
I024	
DESCRIÇÃO	
Incidência do custo do serviço de coleta de RDO e RLU no custo total do manejo de RSU é a porcentagem que os custos da coleta de RDO e RLU representam em relação aos gastos totais com o manejo de RSU.	
OBJETIVO	
Verificar qual a porcentagem dos gastos que representa o serviço de coleta de RDO e RLU e, através de uma análise dos resultados obtidos anteriormente, é possível calcular quais serão os custos da coleta de RDO e RLU e/ou o custo total do manejo dos resíduos sólidos.	
MEMÓRIA DE CÁLCULO	
$$\frac{Despesa\ total\ da\ Prefeitura\ com\ o\ serviço\ de\ coleta}{Despesa\ total\ da\ Prefeitura\ com\ o\ manejo\ de\ RSU} \times 100$$	
VARIÁVEIS DE CÁLCULO	FONTE DE ORIGEM DOS DADOS
Despesas total da Prefeitura com serviço de coleta (RDO + RLU).	Secretaria Municipal de Finanças.
Despesa total da Prefeitura com o manejo de RSU	Prestadora de serviço.
CÓDIGOS SNIS RELACIONADOS	
I024	
UNIDADE	
Percentual (%)	
PERIODICIDADE DE CÁLCULO	
Mensal	
RESPONSÁVEIS PELA GERAÇÃO E DIVULGAÇÃO	
Secretaria Municipal de Finanças	
SIGLAS E ABREVIATURAS	
RDO– Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e de Prestadores de Serviço RLU – Resíduos de Limpeza Urbana RSU – Resíduos Sólidos Urbanos	

Indicador nº14. Custo unitário médio dos serviços de varrição

REFERÊNCIA SNIS	
I043	
DESCRIÇÃO	
O custo unitário médio do serviço de varrição é o valor total da despesa da Prefeitura com o serviço de varrição, dividido pela extensão total da sarjeta varrida.	
OBJETIVO	
Verificar qual o valor gasto por quilômetro de sarjeta varrida, se tornando um excelente indicador de avaliação dos gastos futuros conforme expansão da área urbanizada.	
MEMÓRIA DE CÁLCULO	
$$\frac{Despesa\ total\ da\ Prefeitura\ com\ o\ serviço\ de\ varrição}{Extensão\ total\ das\ arjeta\ varrida}$$	
VARIÁVEIS DE CÁLCULO	FONTE DE ORIGEM DOS DADOS
Despesas total da Prefeitura com serviço de varrição.	Secretaria Municipal de Finanças
Extensão total da sarjeta varrida.	Prestadora de serviço, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano (SEMDU) ou de Infraestrutura.
CÓDIGOS SNIS RELACIONADOS	
Fn212; Fn213; Va039.	
UNIDADE	
R$/km	
PERIODICIDADE DE CÁLCULO	
Anual	
RESPONSÁVEIS PELA GERAÇÃO E DIVULGAÇÃO	
Secretaria Municipal de Finanças	
SIGLAS E ABREVIATURAS	
-	

Indicador nº15. Incidência do custo do serviço de varrição no custo total do manejo de RSU

REFERÊNCIA SNIS	
I046	
DESCRIÇÃO	
A incidência do custo do serviço de varrição no custo total do manejo de RSU é a porcentagem que o custo do serviço de varrição representa em relação ao custo total com o manejo de RSU.	
OBJETIVO	
Verificar qual a porcentagem que os gastos do serviço de varrição representa em relação aos gastos totais com o manejo de RSU. Através de uma série histórica de dados é possível estimar quais serão os custos da varrição e/ou o custo total do manejo dos resíduos sólidos.	
MEMÓRIA DE CÁLCULO	
$$\frac{Despesa\ total\ da\ Prefeitura\ com\ serviço\ de\ varrição}{Despesa\ total\ da\ Prefeitura\ com\ manejo\ de\ RSU} \times 100$$	
VARIÁVEIS DE CÁLCULO	FONTE DE ORIGEM DOS DADOS
Despesas total da Prefeitura com serviço de varrição.	Secretaria Municipal de Finanças
Despesa total da Prefeitura com manejo de RSU	Secretaria Municipal de Finanças.
CÓDIGOS SNIS RELACIONADOS	
Fn212; Fn213; Fn218; Fn219	
UNIDADE	
Percentual (%)	
PERIODICIDADE DE CÁLCULO	
Anual	
RESPONSÁVEIS PELA GERAÇÃO E DIVULGAÇÃO	
Secretaria Municipal de Finanças	
SIGLAS E ABREVIATURAS	
RSU – Resíduos Sólidos Urbanos	

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

15.4 APÊNDICE D: INDICADORES DE DESEMPENHO OPERACIONAL

Indicador nº16. Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população total do município

REFERÊNCIA SNIS	
I015	
DESCRIÇÃO	
A taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população total do município é a porcentagem de habitantes atendidos com o serviço regular de coleta de resíduos sólidos no município.	
OBJETIVO	
Analisar a efetividade da coleta de RDO em todo o município, buscando garantir a universalização do serviço de coleta.	
MEMÓRIA DE CÁLCULO	
$\frac{População\ atendida\ com\ serviço\ regular\ de\ coleta\ dos\ resíduos\ sólidos}{População\ total\ do\ município} \times 100$	
VARIÁVEIS DE CÁLCULO	FONTE DE ORIGEM DOS DADOS
População atendida com serviço regular de coleta de resíduos sólidos.	Prestadora do serviço.
População total do município.	IBGE (metodologia do SNIS)
CÓDIGOS SNIS RELACIONADOS	
Tb 001; Tb002; Tb013; Tb014; pot_tot.	
UNIDADE	
Percentual (%)	
PERIODICIDADE DE CÁLCULO	
Anual	
RESPONSÁVEIS PELA GERAÇÃO E DIVULGAÇÃO	
Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano (SEMDU)	
SIGLAS E ABREVIATURAS	
RDO – Resíduos Sólidos Domiciliares Comerciais e de Prestadores de Serviços. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística	

Indicador nº17. Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana do município

REFERÊNCIA SNIS	
I016	
DESCRIÇÃO	
A taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana é o percentual da população urbana que, declarado pelo órgão responsável, é efetivamente beneficiada com o serviço regular de coleta de RDO no município.	
OBJETIVO	
Analisar a efetividade da coleta de RDO na área urbana do município, buscando garantir a universalização do serviço de coleta	
MEMÓRIA DE CÁLCULO	
$\frac{População\ atendida\ com\ serviço\ regular\ de\ coleta\ dos\ resíduos\ sólidos}{População\ urbana\ do\ município} \times 100$	
VARIÁVEIS DE CÁLCULO	FONTE DE ORIGEM DOS DADOS
População atendida com serviço regular de coleta de resíduos sólidos.	Prestadora do serviço.
População urbana do município.	IBGE (metodologia do SNIS)
CÓDIGOS SNIS RELACIONADOS	
Co164; pop_urb.	
UNIDADE	
Percentual (%)	
PERIODICIDADE DE CÁLCULO	
Anual	
RESPONSÁVEIS PELA GERAÇÃO E DIVULGAÇÃO	
Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano (SEMDU)	
SIGLAS E ABREVIATURAS	
RDO – Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e de Prestadores de Serviços IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística	

Indicador nº18. Massa de RDO coletada *per capita*

REFERÊNCIA SNIS	
I022	
DESCRIÇÃO	
A massa de RDO coletada *per capita* é a soma da quantidade anual total dos RDO coletados por todos os agentes (incluindo a coletada pelas organizações de catadores), dividido pela população total (urbana e rural) atendida regularmente pelo serviço de coleta dos RDO.	
OBJETIVO	
Averiguar a quantidade de resíduos *per capita* gerada para dimensionamento de estruturas de recebimento dos resíduos, como por exemplo: aterros sanitários, unidades de triagem e ecopontos. Indicador que, em paralelo a outros indicadores econômicos, auxilia na percepção da melhoria da qualidade de vida da população.	
MEMÓRIA DE CÁLCULO	
$\frac{Quantidade\ total\ de\ RSDC\ coletada}{População\ total\ atendida\ (declarada)}$	
VARIÁVEIS DE CÁLCULO	FONTE DE ORIGEM DOS DADOS
Quantidade total de RDO coletada.	Agentes que realizam o serviço.
População total atendida (declarada).	Agentes que realizam o serviço.
CÓDIGOS SNIS RELACIONADOS	
Co108; Co109; Cs048; Co140; Co164	
UNIDADE	
kg/habitantes/dia	
PERIODICIDADE DE CÁLCULO	
Anual	
RESPONSÁVEIS PELA GERAÇÃO E DIVULGAÇÃO	
Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano (SEMDU)	
SIGLAS E ABREVIATURAS	
RDO – Resíduos Sólidos Domiciliares Comerciais e de Prestadores de Serviços.	

Indicador nº19. Taxa da quantidade total coletada de RLU em relação à quantidade total coletada de RDO

REFERÊNCIA SNIS	
I027	
DESCRIÇÃO	
A taxa da quantidade total coletada de RLU em relação à quantidade total coletada de RDO é a soma da quantidade anual de RLU coletada, dividido pela soma da quantidade anual total das quantidades de RDO coletadas por todos os agentes (incluindo pela organizações de catadores).	
OBJETIVO	
Analisar a quantidade de resíduos de limpeza urbana gerada anualmente no município, auxiliando na definição das características da unidade de recebimento deste material.	
MEMÓRIA DE CÁLCULO	
$\frac{Quantidade\ total\ coletada\ de\ RLU}{Quantidade\ total\ coletada\ de\ RSDC} \times 100$	
VARIÁVEIS DE CÁLCULO	FONTE DE ORIGEM DOS DADOS
Quantidade total coletada de RLU	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e de Infraestrutura.
Quantidade total coletada de RDO	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano (SEMDU).
CÓDIGOS SNIS RELACIONADOS	
Co112; Co113; Co141; Co108; Co109; Cs048; Co140	
UNIDADE	
Percentual (%)	
PERIODICIDADE DE CÁLCULO	
Anual	
RESPONSÁVEIS PELA GERAÇÃO E DIVULGAÇÃO	
Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano (SEMDU)	
SIGLAS E ABREVIATURAS	
RDO – Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e de Prestadores de Serviços RLU – Resíduos de Limpeza Urbana	

Indicador nº20. Massa de RDO e RLU coletada *per capita* em relação à população total atendida pelo serviço de coleta

REFERÊNCIA SNIS	
I028	
DESCRIÇÃO	
A massa de RDO e RLU coletada em relação à população total atendida pelo serviço de coleta é a soma da quantidade anual total de RDO e RLU coletada dividido pela população total (urbana e rural) atendida efetivamente com o serviço regular de coleta.	
OBJETIVO	
Verificar a qualidade da prestação do serviço buscando aperfeiçoar o sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.	
MEMÓRIA DE CÁLCULO	
$\frac{Quantidade\ total\ coletada\ de\ RSDC\ e\ RLU}{População\ total\ atendida} \times \frac{1000\ kg}{365\ dias}$	
VARIÁVEIS DE CÁLCULO	FONTE DE ORIGEM DOS DADOS
Quantidade total coletada de RDO e RLU	Prestadora dos serviços e/ou a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano (SEMDU)
População total atendida	Prestadora dos serviços e/ou a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano (SEMDU)
CÓDIGOS SNIS RELACIONADOS	
Co116; Co117; Cs048; Co142; Co164	
UNIDADE	
kg/habitante/dia	
PERIODICIDADE DE CÁLCULO	
Anual	
RESPONSÁVEIS PELA GERAÇÃO E DIVULGAÇÃO	
Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano (SEMDU)	
SIGLAS E ABREVIATURAS	
RDO – Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e de Prestadores de Serviços RLU – Resíduos de Limpeza Urbana IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística	

Indicador nº21. Massa de RCCD em relação à população urbana

REFERÊNCIA SNIS	
I029	
DESCRIÇÃO	
A massa de RCCD em relação à população urbana é a soma da quantidade anual de Resíduos da Construção Civil e Demolições (RCCD) coletada pela Prefeitura, por empresas especializadas, por autônomos contratado pelo gerador e pelo próprio gerador dividido pela população total urbana do município.	
OBJETIVO	
Analisar a quantidade RCCD gerada *per capita* no município, se tornando um ótimo indicador de definição das etapas de construção da unidade de recebimento (ecopontos) e aterro de inertes para atendimento da população atual e futura.	
MEMÓRIA DE CÁLCULO	
$\frac{Quantidade\ total\ recolhida\ de\ RCCD\ por\ todos\ os\ agentes}{População\ urbana} \times 1000\ kg$	
VARIÁVEIS DE CÁLCULO	FONTE DE ORIGEM DOS DADOS
Quantidade total recolhida de RCCD por todos os agentes	Prestadora dos serviços e/ou a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano (SEMDU)
População urbana	IBGE (metodologia do SNIS)
CÓDIGOS SNIS RELACIONADOS	
Cc013; Cc014; Cc015, pop_urb	
UNIDADE	
kg/habitante/dia	
PERIODICIDADE DE CÁLCULO	
Anual	
RESPONSÁVEIS PELA GERAÇÃO E DIVULGAÇÃO	
Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano (SEMDU)	
SIGLAS E ABREVIATURAS	
RCCD – Resíduos da Construção Civil e Demolições IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística	

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Indicador nº22. Taxa de recuperação de materiais recicláveis em relação à quantidade total de resíduos coletada

REFERÊNCIA SNIS	
I031	
DESCRIÇÃO	
A taxa de recuperação de materiais recicláveis em relação à quantidade total de resíduos coletada é o percentual da quantidade anual de materiais recicláveis coletada de forma seletiva ou não (exceto matéria orgânica e rejeitos), em relação a quantidade anual total da quantidade de RDO e RLU coletada por todos os agentes.	
OBJETIVO	
Definir o índice de recuperação de materiais recicláveis, buscando melhorias que objetivem o aumento da quantidade de material recuperado gradativamente e diagnosticar a sensibilização da população através das ações de educação ambiental.	
MEMÓRIA DE CÁLCULO	
$\frac{Quantidadetotaldemateriaisrecicláveisrecuperados}{Quantidadetotalderesíduoscoletadosde RSDCeRLU} \times 100$	
VARIÁVEIS DE CÁLCULO	FONTE DE ORIGEM DOS DADOS
Quantidade total de materiais recicláveis recuperados	Organização de catadores e/ou administração da unidade de triagem de resíduos.
Quantidade total de resíduos coletados de RDO e RLU	Prestadoras do serviço ou a SEMDU.
CÓDIGOS SNIS RELACIONADOS	
Cs009;Co116; Co117; Cs048; Co142	
UNIDADE	
Percentual (%)	
PERIODICIDADE DE CÁLCULO	
Anual	
RESPONSÁVEIS PELA GERAÇÃO E DIVULGAÇÃO	
Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano (SEMDU)	
SIGLAS E ABREVIATURAS	
RDO – Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e de Prestadores de Serviços RLU – Resíduos de Limpeza Urbana	

Indicador nº23. Massa recuperada de materiais recicláveis *per capita* em relação à população urbana

REFERÊNCIA SNIS	
I032	
DESCRIÇÃO	
A massa recuperada de materiais recicláveis é a quantidade *per capita* de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) que foi recuperada por meio da coleta seletiva.	
OBJETIVO	
Verificar a qualidade da prestação do serviço de coleta seletiva verificando a necessidade de implantação de novas ações para melhoria do serviço.	
MEMÓRIA DE CÁLCULO	
$\frac{Quantidadetotaldemateriaisrecicláveisrecuperados}{Populaçãourbana} \times 1000kg$	
VARIÁVEIS DE CÁLCULO	FONTE DE ORIGEM DOS DADOS
Quantidade total de materiais recicláveis recuperados	Organização de catadores e/ou administração da unidade de triagem de resíduos
População urbana	IBGE (metodologia do SNIS)
CÓDIGOS SNIS RELACIONADOS	
Cs009; pop_urb.	
UNIDADE	
Kg/habitante/ano	
PERIODICIDADE DE CÁLCULO	
Anual	
RESPONSÁVEIS PELA GERAÇÃO E DIVULGAÇÃO	
Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano (SEMDU)	
SIGLAS E ABREVIATURAS	
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística	

Indicador nº24. Taxa de material recolhido pela coleta seletiva em relação à quantidade total coletada de RDO

REFERÊNCIA SNIS	
I053	
DESCRIÇÃO	
A taxa de material recolhido pela coleta seletiva em relação à quantidade total coletada de RDO é a porcentagem de materiais recolhidos através da coleta seletiva (exceto matéria orgânica e rejeitos) por todos os agentes executores em relação à quantidade total de RDO.	
OBJETIVO	
Verificar a qualidade do serviço de coleta seletiva, buscando o seu aperfeiçoamento. Indica, também, se as ações definidas nas ações de educação ambiental foram implantadas com qualidade.	
MEMÓRIA DE CÁLCULO	
$\frac{Quantidadetotaldemateriaisrecolhidopelacoletaseletiva}{Quantidadetotalcoletadade RSDC} \times 100$	
VARIÁVEIS DE CÁLCULO	FONTE DE ORIGEM DOS DADOS
Quantidade total de material recolhido pela coleta seletiva	Organização de catadores e/ou administração da unidade de triagem de resíduos
Quantidade total coletada de RDO	Prestadora do serviço
CÓDIGOS SNIS RELACIONADOS	
Cs026; Co108; Co109; Cs048; Co140	
UNIDADE	
Percentual (%)	
PERIODICIDADE DE CÁLCULO	
Anual	
RESPONSÁVEIS PELA GERAÇÃO E DIVULGAÇÃO	
Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano (SEMDU)	
SIGLAS E ABREVIATURAS	
-	

Indicador nº25. Massa *per capita* de materiais recicláveis recolhidos pela coleta seletiva

REFERÊNCIA SNIS	
I054	
DESCRIÇÃO	
A massa *per capita* de materiais recicláveis recolhidos pela coleta seletiva é a quantidade total de resíduos sólidos recolhidos por meio do serviço de coleta seletiva dividido pela população urbana do município.	
OBJETIVO	
Verificar a qualidade da prestação do serviço de coleta seletiva, diagnosticando a necessidade de alterações no serviço e até mesmo implantação de novas propostas de ações voltadas para educação ambiental.	
MEMÓRIA DE CÁLCULO	
$\frac{Quantidadetotaldemateriaisrecolhidopelacoletaseletiva}{Populaçãourbana} \times 1000\ kg$	
VARIÁVEIS DE CÁLCULO	FONTE DE ORIGEM DOS DADOS
Quantidade total de material recolhido pela coleta seletiva	Organização de catadores e/ou administração da unidade de triagem de resíduos e/ou a prestadora de serviço de coleta seletiva.
População urbana	IBGE (metodologia do SNIS)
CÓDIGOS SNIS RELACIONADOS	
Cs026	
UNIDADE	
kg/habitantes/ano	
PERIODICIDADE DE CÁLCULO	
Anual	
RESPONSÁVEIS PELA GERAÇÃO E DIVULGAÇÃO	
Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano (SEMDU)	
SIGLAS E ABREVIATURAS	
RDO – Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e de Prestadores de Serviços IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística	

Indicador nº26. Massa de Resíduos de Serviço de Saúde (RSS) coletada *per capita*

REFERÊNCIA SNIS	
I036	
DESCRIÇÃO	
A massa de Resíduos de Serviço de Saúde (RSS) coletada *per capita* é a relação entre o valor anual da quantidade de RSS coletada por todos os agentes e a população urbana residente no município.	
OBJETIVO	
Verificar a quantidade de resíduos gerados relacionados com o crescimento populacional, indicando, por consequência, a qualidade da prestação do serviço.	
MEMÓRIA DE CÁLCULO	
$\frac{Quantidadetotalcoletadade RSS}{Populaçãourbana} \times \frac{1000\ kg \times 1000\ hab}{365\ dias}$	
VARIÁVEIS DE CÁLCULO	FONTE DE ORIGEM DOS DADOS
Quantidade total coletada de RSS	Prestadora do serviço ou a Secretaria Municipal de Saúde
População urbana	IBGE (metodologia do SNIS)
CÓDIGOS SNIS RELACIONADOS	
Rs044; pop_urb	
UNIDADE	
kg/ 1.000 habitantes/dia	
PERIODICIDADE DE CÁLCULO	
Anual	
RESPONSÁVEIS PELA GERAÇÃO E DIVULGAÇÃO	
Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano (SEMDU)	
SIGLAS E ABREVIATURAS	
RSS – Resíduos de Serviço de Saúde IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística	

Indicador nº27. Taxa de RSS coletada em relação à quantidade total de RDO e RLU coletada

REFERÊNCIA SNIS	
I037	
DESCRIÇÃO	
A taxa de RSS coletada em relação à quantidade total de RDO e RLU coletada é a relação entre a quantidade anual de Resíduos de Serviço de Saúde (RSS) coletada e a soma da quantidade anual total de RDO e RLU coletada por todos os agentes (incluindo organização de catadores)	
OBJETIVO	
Verificar a qualidade da prestação do serviço buscando aperfeiçoar o sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.	
MEMÓRIA DE CÁLCULO	
$\frac{Quantidadetotalcoletadade RSS}{Quantidadetotalde RSDCeRLUcoletados} \times 100$	
VARIÁVEIS DE CÁLCULO	FONTE DE ORIGEM DOS DADOS
Quantidade total coletada de RSS	Prestadora do serviço ou a Secretaria Municipal de Saúde
Quantidade total de RDO e RLU coletados	Prestadora do serviço
CÓDIGOS SNIS RELACIONADOS	
Rs044; Co116; Co117; Cs048; Co142	
UNIDADE	
Percentual (%)	
PERIODICIDADE DE CÁLCULO	
Anual	
RESPONSÁVEIS PELA GERAÇÃO E DIVULGAÇÃO	
Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano (SEMDU)	
SIGLAS E ABREVIATURAS	
RSS – Resíduos de Serviço de Saúde RDO – Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e de Prestadores de Serviço RLU – Resíduos de Limpeza Urbana	

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Indicador nº28. Produtividade média dos varredores

REFERÊNCIA SNIS	
I044	
DESCRIÇÃO	
A produtividade média dos varredores é a relação entre a extensão anual de sarjetas varridas de logradouros do município pela quantidade total de empregados (remunerados) qualificados como varredores.	
OBJETIVO	
Verificar a qualidade da prestação do serviço buscando aperfeiçoar o sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.	
MEMÓRIA DE CÁLCULO	
$\frac{Extensão total de sarjetas varridas}{Quantidade total de varredores \times 313 dias úteis}$	
VARIÁVEIS DE CÁLCULO	FONTE DE ORIGEM DOS DADOS
Extensão total de sarjetas varridas	Prestadora do serviço (terceirizada ou da administração pública)
Quantidade total de varredores	Prestadora do serviço (terceirizada ou da administração pública)
CÓDIGOS SNIS RELACIONADOS	
Va39; Tb003; Tb004	
UNIDADE	
Km/empregado/dia	
PERIODICIDADE DE CÁLCULO	
Anual	
RESPONSÁVEIS PELA GERAÇÃO E DIVULGAÇÃO	
Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano (SEMDU)	
SIGLAS E ABREVIATURAS	
-	

Indicador nº29. Taxa de varredores no total de empregados no manejo de RSU

REFERÊNCIA SNIS	
I045	
DESCRIÇÃO	
A taxa de varredores em relação à população urbana é a relação entre a soma da quantidade de empregados (remunerados) alocados para o serviço de varrição pela população urbana residente no município.	
OBJETIVO	
Diagnosticar a quantidade de habitantes atendidos por cada varredor, auxiliando no dimensionamento dos serviços com o incremento populacional	
MEMÓRIA DE CÁLCULO	
$\frac{Número total de varredores}{População urbana} \times 1000 habitantes$	
VARIÁVEIS DE CÁLCULO	FONTE DE ORIGEM DOS DADOS
Número total de varredores	É a prestadora do serviço (terceirizada ou da administração pública)
População urbana	IBGE (metodologia do SNIS)
CÓDIGOS SNIS RELACIONADOS	
Tb003; Tb004; pop_urb	
UNIDADE	
Empregados/1.000 habitantes	
PERIODICIDADE DE CÁLCULO	
Anual	
RESPONSÁVEIS PELA GERAÇÃO E DIVULGAÇÃO	
Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano (SEMDU)	
SIGLAS E ABREVIATURAS	
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística	

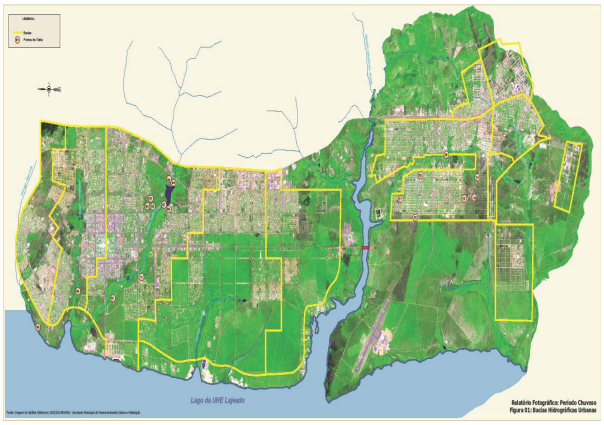
Indicador nº30. Extensão total anual varrida *per capita*

REFERÊNCIA SNIS	
I048	
DESCRIÇÃO	
A extensão total anual varrida *per capita* é a relação entre a extensão anual de sarjeta varrida e a população urbana total residente no município.	
OBJETIVO	
Verificar a qualidade da prestação do serviço buscando aperfeiçoar o sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.	
MEMÓRIA DE CÁLCULO	
$\frac{Extensão total de sarjeta varrida no ano}{População urbana}$	
VARIÁVEIS DE CÁLCULO	FONTE DE ORIGEM DOS DADOS
Extensão total de sarjeta varrida no ano	É a prestadora do serviço (terceirizada ou da administração pública)
População urbana	IBGE (metodologia do SNIS)
CÓDIGOS SNIS RELACIONADOS	
Va010; Va011; pop_urb	
UNIDADE	
Km/habitante/ano	
PERIODICIDADE DE CÁLCULO	
Anual	
RESPONSÁVEIS PELA GERAÇÃO E DIVULGAÇÃO	
Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano (SEMDU)	
SIGLAS E ABREVIATURAS	
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística	

Indicador nº31. Taxa de capinadores em relação à população urbana

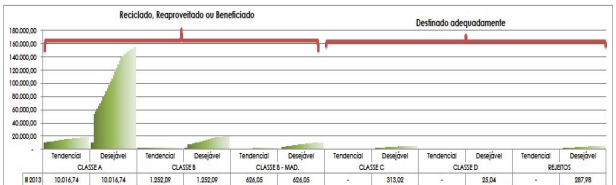
REFERÊNCIA SNIS	
I051	
DESCRIÇÃO	
A taxa de capinadores em relação à população urbana é a relação entre a soma da quantidade de empregados (remunerados) alocados para o serviço de capina e roçada pela população urbana do município.	
OBJETIVO	
Diagnosticar a quantidade de habitantes atendidos por cada capinador, auxiliando no dimensionamento dos serviços com o incremento populacional	
MEMÓRIA DE CÁLCULO	
$\frac{Número total de capinadores}{População urbana} \times 1000 habitantes$	
VARIÁVEIS DE CÁLCULO	FONTE DE ORIGEM DOS DADOS
Número total de capinadores	É a prestadora do serviço (terceirizada ou da administração pública)
População urbana	IBGE (metodologia do SNIS)
CÓDIGOS SNIS RELACIONADOS	
Tb005; Tb006; pop_urb	
UNIDADE	
Empregados/1.000 habitantes	
PERIODICIDADE DE CÁLCULO	
Anual	
RESPONSÁVEIS PELA GERAÇÃO E DIVULGAÇÃO	
Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano (SEMDU)	
SIGLAS E ABREVIATURAS	
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística	

15.5 APÊNDICE I: EQUIPAMENTOS URBANOS



Relatório Fotográfico: Período Chuvoso
Figura 01: Bacias Hidrográficas Urbanas

15.6 APÊNDICE II: PROGNÓSTICO DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS



	Tendencial	Desejável	Tendencial	Desejável	Tendencial	Desejável	Tendencial	Desejável	Tendencial	Desejável	Tendencial	Desejável
	CLASSE A		CLASSE B		CLASSE B - MAD.		CLASSE C		CLASSE D		REJEITOS	
2013	10.016,74	10.016,74	1.092,09	1.092,09	606,05	606,05	-	513,00	-	55,04	-	287,98
2014	10.304,51	10.304,51	1.088,06	1.088,06	644,03	644,03	-	502,00	-	55,76	-	596,05
2015	10.600,53	53.002,64	1.205,07	6.025,33	662,53	3.312,67	-	1.656,33	-	132,51	-	1.023,83
2016	10.905,07	54.706,35	1.363,13	7.088,19	681,57	3.544,15	-	1.772,07	-	141,77	-	1.630,31
2017	11.218,54	60.379,14	1.402,30	7.572,39	701,16	3.784,00	-	1.893,10	-	151,45	-	1.741,65
2018	11.540,68	64.027,80	1.442,58	8.078,47	721,29	4.039,24	-	2.019,62	-	161,57	-	1.858,05
2019	11.872,27	68.859,17	1.484,03	8.607,40	742,02	4.303,70	-	2.151,85	-	172,15	-	1.979,70
2020	12.213,39	73.280,34	1.526,67	9.160,04	763,34	4.580,02	-	2.290,01	-	183,20	-	2.106,81
2021	12.564,34	77.898,91	1.570,54	9.737,36	785,27	4.868,68	-	2.434,34	-	194,75	-	2.239,59
2022	12.907,38	82.607,20	1.613,42	10.325,90	806,71	5.162,95	-	2.581,48	-	206,52	-	2.374,96
2023	13.242,16	87.398,03	1.655,27	10.924,78	827,63	5.462,39	-	2.731,19	-	218,50	-	2.512,70
2024	13.568,56	92.266,19	1.696,07	11.533,27	848,03	5.766,64	-	2.883,32	-	230,67	-	2.652,65
2025	13.886,32	97.204,28	1.735,79	12.150,53	867,90	6.075,27	-	3.037,63	-	243,01	-	2.794,62
2026	14.195,08	102.206,01	1.774,41	12.775,75	887,20	6.387,88	-	3.193,94	-	255,52	-	2.938,42
2027	14.495,39	107.265,87	1.811,92	13.408,23	905,96	6.704,12	-	3.352,06	-	268,16	-	3.083,89
2028	14.786,60	112.378,18	1.848,33	14.047,27	924,16	7.023,64	-	3.511,82	-	280,95	-	3.230,87
2029	15.068,64	117.536,98	1.883,61	14.692,12	941,80	7.346,06	-	3.673,03	-	293,84	-	3.379,19
2030	15.342,11	122.736,85	1.917,76	15.342,11	958,88	7.671,05	-	3.835,53	-	306,84	-	3.528,68
2031	15.606,92	127.973,47	1.950,86	15.996,68	975,41	7.998,34	-	3.999,17	-	319,93	-	3.679,24
2032	15.862,04	133.241,15	1.982,76	16.655,14	991,38	8.327,57	-	4.163,79	-	333,10	-	3.830,68
2033	16.108,84	138.536,05	2.013,61	17.317,01	1.006,80	8.658,50	-	4.329,25	-	346,34	-	3.982,91
2034	16.347,00	140.384,23	2.043,38	17.373,03	1.021,69	8.786,51	-	4.393,26	-	351,46	-	4.041,80
2035	16.576,66	142.559,27	2.072,08	17.819,91	1.036,04	8.909,95	-	4.454,98	-	356,40	-	4.098,58
2036	16.797,83	144.462,03	2.099,74	18.057,75	1.049,87	9.028,89	-	4.514,44	-	361,16	-	4.153,29
2037	17.011,04	146.394,93	2.126,38	18.286,87	1.063,19	9.143,43	-	4.571,72	-	365,74	-	4.205,98
2038	17.216,04	148.058,12	2.152,01	18.507,26	1.076,00	9.253,63	-	4.626,82	-	370,15	-	4.256,67
2039	17.413,29	149.754,33	2.176,66	18.719,29	1.088,33	9.359,65	-	4.679,82	-	374,39	-	4.305,44
2040	17.602,83	151.384,35	2.200,35	18.923,04	1.100,18	9.461,52	-	4.730,76	-	378,46	-	4.352,30
2041	17.784,92	152.950,31	2.223,11	19.118,79	1.111,56	9.559,39	-	4.779,70	-	382,38	-	4.397,32
2042	17.959,73	154.453,72	2.244,97	19.306,71	1.122,48	9.653,36	-	4.826,68	-	386,13	-	4.440,54

Grafico 11 - Quantidade de RCD segregados por classes que seriam reciclado, reaproveitado, beneficiado ou destinado adequadamente durante o período de 2013 a 2042 para os Cenários Tendencial e Desejável.

15.7 APÊNDICE III: TABELA 27 E TABELA 28

CENÁRIO TENDENCIAL

ANO	QUANTIDADE DE RDC (TON)				QUANTIDADE DE RDC POR DESTINAÇÃO (TON)			QUANTIDADE RCD (TON)	QUANTIDADE DE VOLUMOSOS (TON)	QUANTIDADE DE RLU (TON)	QUANTIDADE DE RSS (TON)			RESÍDUOS COM LOGÍSTICA REVERSA OBRIGATÓRIA				TOTAL DE RSU (TON)
	TOTAL	MATERIAL RECICLÁVEL	MATERIAL COMPOSTÁVEL	REJEITOS	MATERIAL RECICLÁVEL RECUPERADO	MATERIAL COMPOSTÁVEL COMPOSTADO	MATERIAL ARMAZENADO				TOTAL	TRATADO COMO DOMICILIARES	TRATADO COMO COMUM	DISTRIBUIÇÃO CDS (TON)	PNEUS (UNID.)	BATERIAS (UNID.)	LÂMPADAS FLUORESCENTES (UNID.)	PNEUS (TON)	
2013	44.452,33	31.340,00	10.446,54	8.565,79	937,91	0,00	43.514,42	135.209,24	7.560,12	7.467,84	883,00	539,00	333,00	413,13	551.818,28	21.189,78	280.384,00	703,00	358.389,38
2014	44.405,40	33.098,19	22.481,39	8.825,82	968,93	0,00	43.436,48	139.804,33	7.566,02	7.965,31	912,91	547,74	365,14	429,74	551.174,04	21.799,54	293.384,00	732,16	374.767,91
2015	48.893,44	33.992,14	26.344,47	9.135,85	1.001,76	0,00	47.891,67	132.306,44	7.474,76	10.333,81	943,83	566,30	377,53	447,83	581.377,74	22.424,76	303.014,00	742,88	391.542,24
2016	71.330,95	34.920,22	37.054,80	9.445,93	1.032,70	0,00	70.298,26	134.213,94	7.469,49	10.460,88	975,80	585,48	390,32	464,44	611.427,48	23.068,98	313.405,00	754,21	408.314,13
2017	73.406,40	35.875,42	38.130,98	9.766,00	1.064,61	0,00	72.341,79	140.229,53	7.474,49	10.588,41	1.008,80	605,28	403,54	480,58	644.397,24	23.731,79	319.405,00	766,13	415.384,99
2018	74.126,09	36.859,11	39.112,98	10.153,99	1.097,60	0,00	73.028,49	144.236,48	8.137,68	11.449,94	1.043,00	625,80	417,20	496,88	677.377,94	24.413,38	328.804,00	778,71	440.354,00
2019	78.712,18	38.012,79	39.699,39	10.460,00	1.134,02	0,00	77.578,16	148.452,38	8.137,49	11.604,85	1.078,26	647,27	431,04	513,23	711.359,63	25.113,66	338.204,00	791,51	448.999,71
2020	81.378,45	39.444,23	41.119,30	10.815,92	1.169,33	0,00	80.179,05	152.447,38	8.612,03	12.004,80	1.114,69	668,82	445,94	534,39	745.901,74	25.836,44	347.948,00	805,81	457.381,91
2021	84.150,40	40.780,53	42.715,40	11.181,45	1.205,40	0,00	82.913,19	157.054,24	8.869,30	12.420,34	1.152,46	691,39	461,04	547,84	781.757,82	26.579,07	357.948,00	820,56	466.470,24
2022	86.944,89	42.155,61	44.331,73	11.564,56	1.243,13	0,00	85.657,79	161.745,19	9.135,38	12.839,70	1.192,00	715,20	476,80	562,80	819.495,34	27.334,76	367.748,00	836,28	475.551,44
2023	89.842,02	43.571,46	45.990,14	11.964,42	1.282,57	0,00	88.541,71	166.524,95	9.409,42	13.274,08	1.232,27	739,36	492,91	578,29	859.233,93	28.113,07	377.748,00	852,00	484.864,00
2024	92.839,99	45.030,88	47.692,78	12.380,33	1.323,77	0,00	91.498,60	171.494,74	9.691,60	13.724,30	1.273,39	764,03	509,35	595,01	901.143,31	28.915,46	388.148,00	868,00	494.448,56
2025	94.882,86	46.079,24	48.803,61	12.659,01	1.354,39	0,00	93.482,47	173.219,04	9.791,47	14.099,28	1.295,81	777,49	518,32	606,63	916.558,63	29.377,48	395.482,00	877,00	503.736,63
2026	97.437,34	47.297,57	50.139,76	13.000,01	1.417,13	0,00	96.040,21	177.440,99	10.009,56	14.418,40	1.355,71	813,43	542,29	637,21	968.073,73	30.029,32	404.482,00	894,49	512.733,49
2027	100.013,39	48.477,41	50.240,85	13.295,02	1.454,53	0,00	98.560,87	181.192,35	10.231,13	15.000,39	1.370,21	822,13	548,08	645,85	979.499,05	30.644,08	413.994,00	915,46	522.752,61
2028	102.594,74	49.686,29	51.529,29	13.579,16	1.492,74	0,00	101.101,99	184.952,53	10.454,46	15.382,21	1.404,70	842,82	561,88	662,47	1.004.925,37	31.260,12	421.286,00	935,00	532.747,70
2029	105.214,36	50.927,90	52.837,68	13.948,78	1.531,80	0,00	103.682,56	188.342,51	10.682,02	15.762,11	1.439,19	863,51	575,68	679,09	1.030.351,68	31.877,16	429.324,00	955,00	543.147,70
2030	107.865,38	52.200,24	54.180,06	14.285,08	1.570,67	0,00	106.294,71	191.774,33	10.913,81	16.141,77	1.473,71	884,23	589,49	697,80	1.056.044,73	32.493,36	437.106,00	974,66	553.287,90
2031	110.551,31	53.507,30	55.557,85	14.636,16	1.611,43	0,00	108.939,88	195.251,31	11.150,84	16.527,74	1.509,50	905,70	603,80	716,76	1.082.017,84	33.110,41	444.648,00	994,51	563.707,48
2032	113.208,34	54.847,49	56.968,52	14.992,33	1.651,40	0,00	111.556,94	198.275,02	11.394,82	16.931,26	1.547,06	928,24	618,83	737,47	1.108.303,99	33.727,46	452.920,00	1.014,56	574.177,77
2033	114.934,19	55.959,87	57.794,05	15.280,26	1.642,30	0,00	113.291,89	201.343,34	11.638,84	17.178,43	1.568,98	941,39	627,59	754,45	1.124.897,24	34.077,34	459.192,00	1.028,31	584.170,80
2034	114.798,30	56.613,33	58.185,00	15.332,92	1.699,27	0,00	113.100,14	204.307,55	11.634,71	17.179,78	1.600,00	960,00	640,00	769,01	1.141.375,54	34.581,06	465.748,00	1.043,66	593.556,28
2035	119.021,34	58.446,23	60.575,11	15.999,99	1.699,27	0,00	117.322,07	207.308,34	11.981,31	17.617,79	1.631,00	978,60	652,40	784,00	1.163.852,04	35.084,78	472.308,00	1.058,66	603.387,96
2036	121.205,34	58.737,05	60.532,88	16.735,41	1.762,71	0,00	119.442,63	209.914,17	11.944,73	18.100,23	1.663,26	998,66	665,51	804,01	1.184.327,13	35.594,97	478.308,00	1.073,66	613.219,40
2037	123.373,26	59.799,97	61.178,70	16.394,61	1.794,60	0,00	121.581,66	212.437,98	11.992,82	18.536,29	1.695,52	1.018,14	678,76	824,01	1.204.801,78	36.105,16	484.428,00	1.087,16	623.050,14
2038	125.486,49	60.823,30	62.066,02	16.677,17	1.824,70	0,00	123.661,79	215.000,73	12.039,27	18.932,97	1.719,16	1.031,50	687,67	833,12	1.224.238,74	36.619,49	490.920,00	1.101,66	632.424,33
2039	127.538,78	61.807,74	62.778,48	16.952,56	1.854,83	0,00	125.713,94	217.644,18	12.078,64	19.313,80	1.747,56	1.048,53	699,02	844,17	1.244.348,91	36.834,75	496.114,00	1.119,21	642.448,59
2040	129.537,26	62.773,19	63.413,79	17.222,54	1.884,40	0,00	127.652,86	220.366,07	12.115,46	19.685,40	1.775,96	1.065,57	710,38	857,24	1.263.645,41	37.050,01	501.308,00	1.136,76	652.161,96
2041	131.387,14	63.682,38	63.916,97	17.307,79	1.914,47	0,00	129.472,67	222.911,30	12.149,71	19.736,03	1.803,89	1.082,34	721,56	884,88	1.281.438,46	37.263,88	506.704,00	1.153,81	661.313,12
2042	133.084,94	64.518,74	64.259,20	17.748,13	1.941,88	0,00	131.143,06	224.496,48	12.443,97	20.029,24	1.829,37	1.097,62	731,75	897,37	1.297.777,72	37.810,91	514.100,00	1.167,27	669.151,72
TOTAL	3.006.982,01	1.456.199,46	1.149.487,22	399.494,98	43.710,00	0,00	3.763.272,01	5.387.693,49	303.932,16	450.897,21	41.181,19	24.709,17	16.472,78	26.345,00	43.768.344,75	911.786,91	13.279.940,00	30.195,91	9.004.207,96

CENÁRIO TENDENCIAL

ANO	QUANTIDADE DE RDC (TON)				QUANTIDADE DE RDC POR DESTINAÇÃO (TON)			QUANTIDADE RCD (TON)	QUANTIDADE DE VOLUMOSOS (TON)	QUANTIDADE DE RLU (TON)	QUANTIDADE DE RSS (TON)			RESÍDUOS COM LOGÍSTICA REVERSA OBRIGATÓRIA				TOTAL DE RSU (TON)
	TOTAL	MATERIAL RECICLÁVEL	MATERIAL COMPOSTÁVEL	REJEITOS	MATERIAL RECICLÁVEL RECUPERADO	MATERIAL COMPOSTÁVEL COMPOSTADO	MATERIAL ARMAZENADO				TOTAL	TRATADO COMO DOMICILIARES	TRATADO COMO COMUM	DISTRIBUIÇÃO CDS (TON)	PNEUS (UNID.)	BATERIAS (UNID.)	LÂMPADAS FLUORESCENTES (UNID.)	PNEUS (TON)	
2013	44.452,33	31.340,00	10.446,54	8.565,79	937,91	0,00	43.514,42	135.209,24	7.560,12	7.467,84	883,00	539,00	333,00	413,13	551.818,28	21.189,78	280.384,00	703,00	358.389,38
2014	44.303,89	33.137,00	22.254,41	8.851,29	964,13	0,00	43.339,77	139.804,33	7.566,02	7.965,31	908,56	545,00	363,23	429,74	551.174,04	21.799,54	293.384,00	732,16	373.230,20
2015	48.208,45	33.945,73	26.060,99	9.064,83	6.417,15	0,00	41.791,30	132.306,44	7.474,76	10.333,81	934,44	373,78	560,66	447,83	581.377,74	22.424,76	303.014,00	742,88	391.330,91
2016	70.148,13	34.870,30	36.830,38	9.353,35	11.020,20	10.730,92	40.429,96	134.213,94	7.469,49	10.460,88	961,80	384,72	576,83	464,44	611.427,48	23.068,98	313.405,00	754,21	405.427,20
2017	72.221,60	35.822,58	37.898,02	9.670,00	11.020,20	10.730,92	42.470,48	140.229,53	7.474,49	10.588,41	993,80	397,52	596,28	480,58	644.397,24	23.731,79	319.405,00	766,13	419.538,99
2018	74.029,93	36.806,04	38.880,02	9.343,87	11.107,80	0,00	51.814,33	144.236,48	8.137,68	11.449,94	1.028,43	411,37	617,06	496,88	677.377,94	24.413,38	328.804,00	778,71	438.079,03
2019	74.256,41	36.814,89	39.416,20	10.171,80	11.812,20	6.447,63	35.722,71	148.452,38	8.137,49	11.604,85	1.062,28	424,91	637,37	513,23	711.359,63	25.113,66	338.204,00	791,51	444.314,71
2020	78.147,98	37.887,72	39.961,21	10.298,04	24.521,41	14.945,40	34.780,17	152.447,38	8.612,03	12.004,80	1.095,69	438,28	657,41	534,39	745.901,74	25.836,44	347.948,00	805,81	452.240,29
2021	80.920,71	39.194,18	40.708,90	10.475,45	27.244,00	15.554,40	37.704,84	157.054,24	8.869,30	12.420,34	1.130,19	387,22	713,93	547,84	781.757,82	26.579,07	357.948,00	820,56	459.340,49
2022	82.382,53	39.933,22	41.304,96	10.948,30	27.903,26	15.732,40	38.681,76	161.745,19	9.135,38	12.839,70	1.166,01	399,34	766,67	562,80	819.495,34	27.334,76	367.748,00	836,28	464.397,00
2023	84.413,80	40.911,91	42.216,14	11.285,75	28.561,79	16.138,39	39.413,71	166.524,95	9.409,42	13.274,08	1.204,43	401,48	802,95	578,29	859.233,93	28.113,07	377.748,00	852,00	473.510,21
2024	86.377,05	41.862,94	43.031,90	11.479,20	29.206,17	16.514,16	40.656,72	171.494,74	9.691,60	13.724,30	1.243,96	414,65	829,31	595,01	901.143,31	28.915,46	388.148,00	868,00	483.189,63
2025	88.279,47	42.798,68	43.757,71	11.723,08	29.852,08	16.884,41	39.977,71	173.219,04	9.791,47	14.099,28	1.267,20	422,40	844,80	606,63	916.558,63	29.377,48	395.482,00	877,00	494.155,68
2026	90.132,03	43.681,49	44.442,28	11.977,98	30.377,14	33.477,27	26.864,49	177.440,99	10.009,56	14.418,40	1.294,44	380,21	845,40	647,21	968.073,73	30.029,32	404.482,00	894,49	502.334,31
2027	91.953,95	44.544,88	45.143,31	12.265,76	31.181,41	31.080,98	29.624,56	181.192,35	10.231,13	14.760,00	1.320,04	382,75	874,25	685,85	979.499,05	30.644,08	413.994,00	915,46	513.339,78
2028	93.742,43	45.378,31	45.800,82	12.562,81	31.744,68	31.480,30	30.374,74	184.952,53	10.454,46	15.043,00	1.350,41	379,40	902,94	723,43	1.004.925,37	31.260,12	421.286,00	935,00	524.234,27
2029	95.270,12	46.139,46	46.364,73	12.765,93	32.308,31	31.884,15	30.877,66	188.342,51	10.682,02	15.422,91	1.382,72	384,24	922,48	760,02	1.030.351,68	31.877,16	429.324,00	955,00	533.234,19
2030	96.875,24	46.935,48	46.940,76	12.976,99	32.880,04	32.301,50	31.693,70	191.774,33	10.913,81	15.802,77	1.415,22	377,41	943,28	797,60	1.056.044,73	32.493,36	437.106,00	974,66	543.188,07
2031	98.417,05	47.699,84	47.516,09	13.201,12	33.389,99	34.342,42	30.479,91	195.251,31	11.150,84	16.182,74	1.447,22	386,32	965,54	833,57	1.082.017,84	33.110,41	444.648,00	994,51	553.447,09
2032	99.886,22	48.414,83	48.116,40	13.354,99	34.000,46	34.737,24	29.238,08	198.275,02	11.394,82	16.586,26	1.484,00	396,00	988,00	861,31	1.108.303,99	33.727,46	452.920,00	1.014,56	563.490,04
2033	101.302,17	49.101,16	48.727,90	13.473,10	34.578,68	37.114,56	29.631,43	201.343,34	11.638,84	16.833,98	1.507,84	396,56	1.005,89	884,45	1.124.897,24	34.077,34	459.192,00	1.028,31	573.406,71
2034	100.629,44	49.758,33	49.257,00	13.614,11	34.631,39	40.346,08	25.651,97	204.307,55	11.634,71	17.009,00	1.536,44	384,15	1.024,83	909,01	1.141.375,54	34.581,06	465.748,00	1.043,66	582.339,74
2035	103.974,44	50.591,22	50.144,11	13.639,11	35.181,41	39.424,04	29.168,89	207.308,34	11.981,31	17.455,79	1.570,00	392,50	1.046,66	933,24	1.163.852,04	35.084,78	472.308,00	1.058,66	591.814,66
2036	106.291,96	51.348,18	50.997,73	14.016,04	35.477,93	41.168,51	29.645,52	209.914,17	11.944,73	17.940,72	1.602,26	400,56	1.068,37	957,24	1.184.327,13	35.594,97	478.308,00	1.073,66	600.440,97
2037	107.224,04	52.018,19	51.181,41	14.024,44	35.488,47	42.788,75	28.947,31	212.437,98	11.992,82	18.377,29	1.633,52	408,38	1.089,01	981,24	1.204.801,78	36.105,16	484.428,00	1.087,16	608.948,60
2038	108.400,02	52.643,78	51.533,08	14.223,16	35.488,47	43.484,14	29.427,41	215.000,73	12.039,27	18.774,97	1.657,16	414,29	1.104,77	1.004,17	1.224.238,74	36.619,49	490.920,00	1.101,66	617.456,26
2039	109.440,14	53.140,68	51.934,39	14.371,07	37.119,80	39.348,42	33.971,91	217.644,18	12.078,64	19.156,80	1.685,00	421,25	1.123,33	1.025,74	1.244.348,91	36.834,75	496.114,00	1.119,21	625.963,00
2040	110.421,73	53.618,33	52.301,77	14.501,62	37.532,99	40.477,63	32.611,12	220.366,07	12.115,46	19.529,00	1.712,50	428,13	1.141,67	1.047,23	1.263.645,41	37.050,01	501.308,00	1.136,76	634.302,73
2041	111.324,98	54.070,75	52.630,22	14.623,99	37.945,49	41.564,49	32.445,49	222.911,30	12.149,71	19.579,63	1.737,89	434,47	1.158,59	1.067,37	1.281.438,46	37.263,88	506.704,00	1.153,81	642.550,70
2042	112.154,80	54.475,59	52.930,41	14.748,80	38.326,67	42.604,45	32.448,67	224.496,48	12.443,97	19.872,84	1.760,37	440,09	1.173,58	1.087,07	1.297.777,72	37.810,91	514.100,00	1.167,27	650.777,18
TOTAL	3.006.982,01	1.456.199,46	1.149.487,22	399.494,98	43.710,00	0,00	3.763.272,01	5.387.693,49	303.932,16	450.897,21	41.181,19	24.709,17	16.472,78	26.345,00	43.768.344,75	911.786,91	13.279.940,00	30.195,91	9.004.207,96

15.8 APÊNDICE IV: CRONOGRAMA DE COLETA DE LIXO

FISCALIZAÇÃO DE LIMPEZA URBANA

ROTEIRO DE COLETA
RESÍDUOS DOMICILIARES

SEGUNDA-FEIRA

DIURNO	
Endereço	
208 NORTE	1007 SUL
212 NORTE	1105 SUL
508 NORTE	ECOLÓGICO
506 NORTE	P. DA GRACIOSA
408 NORTE	GARAGEM DO EST.
404 NORTE	CLUBE DA CAIXA
603 NORTE	CLUBE BB
605 NORTE	UFT
303 NORTE	SECRETARIAS
PRAIA DAS ARNOS	NS 10
307 NORTE	SETOR LAGO NORTE
403 NORTE	SANTO AMARO
305 NORTE	INVASÃO ST. AMARO
405 NORTE	604 NORTE
CONTAINER ESQ. TEOTONIO	606 NORTE
405 SUL	504 NORTE
407 SUL	304 NORTE
409 SUL	406 NORTE
509 SUL	SETOR UNIVERCITARIO
507 SUL	TO 050
607 SUL	CHACARA AGUA FRIA
605 SUL	607 NORTE
603 SUL	409 NORTE
303 SUL	407 NORTE
305 SUL	203 NORTE
307 SUL	208 NORTE
309 SUL	503 NORTE
207 SUL	105 NORTE
205 SUL	207 NORTE
1003 SUL	PRAIA DA PRATA
1103 SUL	VILA MILITAR
1005 SUL	VILA NAVAL

SEGUNDA-FEIRA

NOTURNO	
Endereço	
102 SUL	306 SUL
202 SUL	104 SUL
AV.T SEG. DA LO 05 a LO 04	104 NORTE
101 SUL	OS CONTAINER
201 SUL	204 SUL
103 SUL	403 SUL
AV JK	404 SUL
103 NORTE	504 SUL
SECRETARIAS	1304-SUL
108 NORTE	1404-SUL
AV T. SEGURADO ADJACENTES	1406-SUL
AV PALMAS BRASIL	1306-SUL
AV TOCANTINS TODA	604-SUL
OS CONTAINER	606-SUL
112 SUL	108 SUL
210 SUL	106 SUL
308 SUL	106 NORTE
LO-05	ARSE-61
110 SUL	ARSE-62
110 NORTE	ARSE 13
AV JK	ARSE 12
LO-27	ARNE 12
RODOVIARIA	AV LO 03 NS 06 A NS 08
212 SUL	AV LO 05 NS 06 A NS 08
208 SUL	AV LO 19 NS 04 A TO 050
206 SUL	

TERÇA-FEIRA

DIURNO	
Endereço	
AURENY I	SANTA FÉ ,I
AURENY II	SETOR BELO HORIZONTE
AURENY III	SETOR BERTAVILY
AURENY IV	SETOR INDUSTRIAL
BELA VISTA	SETOR IRMÃ DUCI
BELO VALE	SETOR Stª BARBARA
CONTAINER EXP.MIRACEMA	SETOR Stª HELENA
GOGO DA ONÇA	SETOR SUL
JAR. SONHA REGINA	SETOR UNIÃO SUL
JARDIM BELA VISTA	SOL NASCENTE
LOGO SUL	Stª FÉ, I
LUNA BEL	Stª FÉ, IV .III .II
MARIA ROSA	TAQUARALTO
MARLI CAMARGO	TAQUARALTO
MORADA DO SOL	TAQUARI
MORADA DO SOL II	TAQUARUÇU
MORADA DO SOL III	TO 050
MORADA DO VALE	VALE DO SOL
S. AEROPORTO	MORADA DO SOL II
BURITIRANA	JARDIM SONIA REGINA
TAQUARUÇU	Stª BARBARA
MORADA DO SOL	BERTA VILE
SANTA FÉ IV	LAGO SUL
MORADA DO VALE	SETOR INDUSTRIAL
BELO VALE	

TERÇA-FEIRA

NOTURNO	
Endereço	
102 SUL	1206 SUL
202 SUL	1006 SUL
AV.T SEG. DA LO 05 a LO 04	104 SUL
101 SUL	AV JK
201 SUL	104 NORTE
103 SUL	CONTAINER
AV JK	NS 10
103 NORTE	1203 SUL
SECRETARIA	1104 SUL
ARSE-121	1004 SUL
AV T. SEGURADO ADJACENTES	1112 SUL
AV PALMAS BRASIL	1012 SUL
OS CONTAINER	912 SUL
AV,TOCANTINS	812 SUL
704 SUL	706 SUL
804 SUL	1106 SUL
904 SUL	906 SUL
612 SUL	RODOVIÁRIA
712 SUL	LO 27
806 SUL	605 SUL
1406 SUL	1404 SUL
1112 SUL	712 SUL
1012 SUL	612 SUL
912 SUL	112 SUL
305 SUL	303 SUL
405 SUL	

QUARTA-FEIRA

DIURNO	
Endereço	
208 NORTE	1007 SUL
212 NORTE	1105 SUL
508 NORTE	ECOLÓGICO
506 NORTE	P. DA GRACIOSA
408 NORTE	GARAGEM DO EST.
404 NORTE	CLUBE DA CAIXA
603 NORTE	CLUBE BB
605 NORTE	UFT
303 NORTE	SECRETARIAS
PRAIA DAS ARNOS	NS 10
307 NORTE	SETOR LAGO NORTE
403 NORTE	SANTO AMARO
305 NORTE	INVASÃO ST. AMARO
405 NORTE	604 NORTE
CONTAINER LAD ESQ TEOTON	606 NORTE
405 SUL	504 NORTE
407 SUL	304 NORTE
409 SUL	406 NORTE
509 SUL	SETOR UNIVERCITARIO
507 SUL	TO 050
607 SUL	CHACARA AGUA FRIA
605 SUL	607 NORTE
603 SUL	409 NORTE
303 SUL	407 NORTE
305 SUL	203 NORTE
307 SUL	208 NORTE
309 SUL	503 NORTE
207 SUL	105 NORTE
205 SUL	207 NORTE
1003 SUL	PRAIA DA PRATA
1103 SUL	VILA MILITAR
1005 SUL	VILA NAVAL

QUARTA-FEIRA

NOTURNO	
Endereço	
102 SUL	306 SUL
202 SUL	104 SUL
AV.T SEG. DA LO 05 a LO 04	104 NORTE
101 SUL	OS CONTAINER
201 SUL	204 SUL
103 SUL	403 SUL
AV JK	404 SUL
103 NORTE	504 SUL
SECRETARIAS	OS CONTAINER
108 NORTE	1404-SUL
AV T. SEGURADO ADJACENTES	1406-SUL
AV PALMAS BRASIL	1306-SUL
AV TOCANTINS TODA	604-SUL
OS CONTAINER	606-SUL
112 SUL	108 SUL
210 SUL	106 SUL
308 SUL	106 NORTE
LO-05	ARSE-61
110 SUL	ARSE-62
110 NORTE	ARSE 13
AV JK	ARSE 12
LO-27	ARNE 12
RODOVIARIA	AV LO 03, ENTRE NS 06 A NS 08
212 SUL	AV LO 05, ENTRE NS 06 A NS 08
208 SUL	AV LO 19, ENTRE NS 04 A TO 050
206 SUL	

QUINTA-FEIRA

DIURNO	
Endereço	
AURENY I	SANTA FÉ ,I
AURENY II	SETOR BELO HORIZONTE
AURENY III	SETOR BERTAVILY
AURENY IV	SETOR INDUSTRIAL
BELA VISTA	SETOR IRMÃ DUCI
BELO VALE	SETOR Stª BARBARA
CONTAINER EXP.MIRACEMA	SETOR Stª HELENA
GOGO DA ONÇA	SETOR SUL
JAR. SONHA REGINA	SETOR UNIÃO SUL
JARDIM BELA VISTA	SOL NASCENTE
LOGO SUL	Stª FÉ, I
LUNA BEL	Stª FÉ, IV .III .II
MARIA ROSA	TAQUARALTO
MARLI CAMARGO	TAQUARALTO
MORADA DO SOL	TAQUARI
MORADA DO SOL II	TAQUARUÇU
MORADA DO SOL III	TO 050
MORADA DO VALE	VALE DO SOL
S. AEROPORTO	BELO VALE
BURITIRANA	JARDIM SONIA REGINA
TAQUARUÇU	Stª BARBARA
MORADA DO SOL	BERTA VILE
SANTA FÉ IV	LAGO SUL
MORADA DO VALE	SETOR INDUSTRIAL

QUINTA-FEIRA

NOTURNO	
Endereço	
102 SUL	1206 SUL
202 SUL	1006 SUL
AV.T SEG. DA LO 05 a LO 04	104 SUL
101 SUL	AV JK
201 SUL	104 NORTE
103 SUL	CONTAINER
AV JK	NS 10
103 NORTE	1203 SUL
SECRETARIA	1104 SUL
ARSE-121	1004 SUL
AV T. SEGURADO ADJACENTES	1112 SUL
AV PALMAS BRASIL	1012 SUL
OS CONTAINER	912 SUL
AV,TOCANTINS	812 SUL
704 SUL	706 SUL
804 SUL	1106 SUL
904 SUL	906 SUL
612 SUL	RODOVIÁRIA
712 SUL	LO 27
806 SUL	112 SUL
1406 SUL	303 SUL
1112 SUL	305 SUL
1012 SUL	405 SUL
912 SUL	605 SUL
712 SUL	1404 SUL
612 SUL	

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

SEXTA-FEIRA

DIURNO	
Endereço	
208 NORTE	1007 SUL
212 NORTE	1105 SUL
508 NORTE	ECOLÓGICO
506 NORTE	P. DA GRACIOSA
408 NORTE	GARAGEM DO EST.
404 NORTE	CLUBE DA CAIXA
603 NORTE	CLUBE BB
605 NORTE	UFT
303 NORTE	SECRETARIAS
PRAIA DAS ARNOS	NS 10
307 NORTE	SETOR LAGO NORTE
403 NORTE	SANTO AMARO
305 NORTE	INVASÃO ST. AMARO
405 NORTE	604 NORTE
CONTAINER LAD ESQ TEOTON	606 NORTE
405 SUL	504 NORTE
407 SUL	304 NORTE
409 SUL	406 NORTE
509 SUL	SETOR UNIVERCITARIO
507 SUL	TO 050
607 SUL	CHACARA AGUA FRIA
605 SUL	607 NORTE
603 SUL	409 NORTE
303 SUL	407 NORTE
305 SUL	203 NORTE
307 SUL	208 NORTE
309 SUL	503 NORTE
207 SUL	105 NORTE
205 SUL	207 NORTE
1003 SUL	PRAIA DA PRATA
1103 SUL	VILA MILITAR
1005 SUL	VILA NAVAL

SEXTA-FEIRA

NOTURNO	
Endereço	
102 SUL	306 SUL
202 SUL	104 SUL
AV.T SEG. DA LO 05 a LO 04	104 NORTE
101 SUL	OS CONTAINER
201 SUL	204 SUL
103 SUL	403 SUL
AV JK	404 SUL
103 NORTE	504 SUL
SECRETARIAS	1304-SUL
108 NORTE	1404-SUL
AV T. SEGURADO ADJACENTES	1406-SUL
AV PALMAS BRASIL	1306-SUL
AV TOCANTINS TODA	604-SUL
OS CONTAINER	606-SUL
112 SUL	108 SUL
210 SUL	106 SUL
308 SUL	106 NORTE
LO-05	ARSE-61
110 SUL	ARSE-62
110 NORTE	ARSE 13
AV JK	ARSE 12
LO-27	ARNE 12
RODOVIARIA	AV LO 03 NS 06 A NS 08
212 SUL	AV LO 05 NS 06 A NS 08
208 SUL	AV LO 19 NS 04 A TO 050
206 SUL	

SÁBADO

DIURNO	
Endereço	
AURENY I	SANTA FÉ ,I
AURENY II	SETOR BELO HORIZONTE
AURENY III	SETOR BERTAVILY
AURENY IV	SETOR INDUSTRIAL
BELA VISTA	SETOR IRMÃ DUCI
BELO VALE	SETOR Stª BARBARA
CONTAINER EXP.MIRACEMA	SETOR Stª HELENA
GOGO DA ONÇA	SETOR SUL
JAR. SONHA REGINA	SETOR UNIÃO SUL
JARDIM BELA VISTA	SOL NASCENTE
LOGO SUL	Stª FÉ, I
LUNA BEL	Stª FÉ, IV .III .II
MARIA ROSA	TAQUARALTO
MARLI CAMARGO	TAQUARALTO
MORADA DO SOL	TAQUARI
MORADA DO SOL II	TAQUARUÇU
MORADA DO SOL III	TO 050
MORADA DO VALE	VALE DO SOL
S. AEROPORTO	BURITIRANA
JARDIM SONIA REGINA	LAGO SUL
BERTA VILE	

SÁBADO

NOTURNO	
Endereço	
1204-SUL	1206 SUL
202 SUL	1006 SUL
AV.T SEG. DA LO 05 a LO 04	104 SUL
101 SUL	AV JK
201 SUL	104 NORTE
103 SUL	CONTAINER
AV JK	NS 10
103 NORTE	1203 SUL
SECRETARIA	1104 SUL
ARSE-121	1004 SUL
AV T. SEGURADO ADJACENTES	1112 SUL
AV PALMAS BRASIL	1012 SUL
OS CONTAINER	912 SUL
AV,TOCANTINS	812 SUL
704 SUL	706 SUL
804 SUL	1106 SUL
904 SUL	906 SUL
612 SUL	RODOVIÁRIA
712 SUL	LO 27
806 SUL	112 SUL
1406 SUL	303 SUL
1112 SUL	305 SUL
1012 SUL	405 SUL
912 SUL	605 SUL
712 SUL	1404 SUL
612 SUL	

15.9 APÊNDICE V: ROTA ATUAL DA COLETA SELETIVA – PREFEITURA

Segunda-Feira

nº	Local	Endereço	Contato	Responsável
1	CMEI SÍTIO DO PICA-PAU AMARELO	Aureny IV - Rua 07, APM 07	3571-5153	
2	CMEI ACONCHEGO	Aureny IV - Rua 01, APM – 23	3571-7019	
3	E. Mul. AURÉLIO BUARQUE DE HOLANDA	Aureny I Rua Rio de Janeiro, QSE 1 (Praça da Feira)	3218-5507/5289	
4	E. Mul. THIAGO BARBOSA	Aureny II Av: Goias, s/n	3572-1113/3572-1100	
5	CMEI IRMÃ MARIA CUSTODIA DE JESUS	Aureny II Rua Belém, APM 03	3218-5595	
6	E. Mul. ESTEVÃO CASTRO	Aureny III Rua 32, Esquina c/ 33	3218-5291/ 5490	
7	CMEI RECANTO INFANTIL	Aureny III APM - 16, Área Verde	3225-2260	
8	ETI EURÍDICE FERREIRA DE MELLO	Aureny III Av. 05 c/ Rua 22	3225-3828	
9	E. Mul. ROSEMIR FERNANDES DE SOUSA	Aureny III Rua 30, APM 06	3225-2207/3218-5290	
10	E. Mul. MARIA JULIA AMORIM SOARES RODRIGUES	Aureny III Rua 22, Qd. 42 A, APM 11	3218-5585	
11	CMEI CANTIGA DE NINAR	Aureny III Rua 20 APM – 04	3225-0484	
12	CEJA JANDIRA TORRES PAISLANDIM	Aureny III Rua 40 APM 01 Qd 11 AO	3571 5581	
13	CEI MONTE DO CARMO	Taquari T 31 Conj 26Lote 12		
14	CMEI FONTES DO SABER	Taquari Qd. T 31, APM 29		
15	E. Mul. LÚCIA SALES PEREIRA RAMOS	Taquari Rua LO 05 QD T22 APM 37	9271 6728	

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Terça-Feria

Nº	Local	Endereço	Contato	Responsável
1	Coleta na Quadra	404 Sul	-	
2	CMEI AMANCIO JOSÉ DE MORAES	206 Sul, Alameda 06, Al – 08	3218-5278/8459-2948	
3	E. Mul. HENRIQUE TALONE PINHEIRO	210 Sul, Al. 05, Lote 10 (Arse 24)	3218-5430	
4	E. Mul. ANNE FRANK	110 Norte, Al. 07, Lote 34	3218-5377	
5	CMEI PRÍNCIPES E PRINCESAS	106 Norte, Al 17		
6	ETI DANIEL BATISTA	508 Norte, Ql 06, Al. 11, APM 07	3218-5464	
7	E. Mul. MONSENHOR PEDRO PEREIRA PIAGEM	404 Norte, APM 27	3224-2076/3218-5432	
8	CMEI SEMENTES DO AMANHÃ	504 Norte, APM 04, Alameda 11	3224-2711	
9	ETI PE. JOSIMO TAVARES	301 Norte, Av. LO 08, APM 01	3224-3232/3224-8022	
10	CMEI CIRANDA CIRANDINHA	303 Norte, Al. 11, APM 07	3218-5445	
11	E. Mul. CARLOS DRUMMOND DE ANDRADE	403 Norte, Al. 01, Lote 07 (Arno 41)	3224-1699	

Quarta-Feira

Nº	Local	Endereço	Contato	Responsável
1	Coleta na Quadra	904 Sul		
2	E. Mul. DARCY RIBEIRO	904 Sul Ql 13/14, Al. 01, 06, 07 e 12	3218-5431	
3	E. Mul. DEGRAUS DO SABER	1.004 Sul, Al. 06, APM 14 (Arse 101)	3214-2014	
4	E. Mul. MONTEIRO LOBATO	1.006 Sul, Al. 10, APM 16 (Arse 102)	3218-5375	
5	CMEI SONHO ENCANTADO	1.104 Sul, Al. 09, APM. - Arse 111	3218-5469	
6	CMEI MATHEUS HENRIQUE DE CASTRO DOS SANTOS	1.103 Sul, Alameda 14, Lt 01 APM 17 (ARSO 111)	3218-5278/8459-2948	
7	E. Mul. ANTONIO GONÇALVES DE CARVALHO FILHO	1.206 Sul, Al. 31, APM 07 (Arso 111)	3218-5258/6276	
8	CMEI GOTINHAS DO SABER (CANTINHO DO SABER)	712 Sul Al. 03,Lote 10 e 12	3214-5049	
9	ETI VINÍCIUS DE MORAES	706 Sul, Al.13/16, s/n	3218—5433	
10	EDUCANDÁRIO EVANGÉLICO PR. MOISÉS MARTINS DA ROCHA	604 Sul, Al. 11, Lote 03 (Arse 61)	3218-5015	
11	ETI OLGA BENÁRIO	603 Sul, Al. 02, APM 10	3218-5015	
12	E. Mul. ANTÔNIO CARLOS JOBIM	1.206 Sul, Al. 31, APM 07 (Arse 122)	3218-5373	COOPERAN
13	E. Mul. FRANCISCA BRANDÃO RAMALHO	1.204 Sul, Al. 01, APM 05	3214-6373	COOPERAN

Quinta-Feira

nº	Local	Endereço	Contato	Responsável
1	ETI JOÃO BELTRÃO	Taquaruçu Grande		
2	ETI APRÍGIO TOMAZ	Fazenda Consolação TO - 010, Km 18	8475-1973	
	Rodízio de 15 a 15 Dias			
1	E. Mul. CRISPIM PEREIRA ALENCAR	Taquaruçu Rua 08, s/n	8459-2847 3554-1412 84592694	
2	CMEI CANTINHO FELIZ	Taquaruçu 6ª Av. Qd. 04, Lts 6 e 7	3554-1656	
3	ETI SUELI RECHE	Taquaruçu - TO - 030, Km 25,5	9221-5535/8419-1545/ 3218-5373	
4	ETI LUIZ NUNES DE OLIVEIRA	Buritirana Rua Luiz Nunes de Oliveira	3533-1079/1048	

Sexta-Feira

Nº	Local	Endereço	Contato	Responsável
1	CMEI CANTINHO DA ALEGRIA	Taquaralto Setor Sta Bárbara Av. Taquari, Qd 17/18, APM "L"	3224-2156/ 3571-1276	
2	ETI SANTA BÁRBARA	Taquaralto Setor Sta Bárbara Rua 07, APM L, 5ª Etapa	3217-9023 / 3215-6098/3218-5610/8431-0035	
3	E. Mul. THIAGO BARBOSA (EXTENSÃO)	Taquaralto Setor Sta Bárbara APM 05 (próximo ao Posto de Saúde)	3572 1100	
4	E. Mul. JORGE AMADO	Taquaralto Setor Santa Fé Rua T -2, Qd. 02, Lote 07	3218-5371 3571-2178	
5	E. Mul. LUCAS RUAN ARAÚJO ALVES	Taquaralto Rua 9, Q 02, Lote 07	3225-2588	
6	E. Mul. LUCAS RUAN ARAÚJO ALVES (EXTENSÃO)	Taquaralto Rua 5, Q 49, Lote 01	3571 1950	
7	E. Mul. BENEDITA GALVÃO	Taquaralto Setor Bela Vista – Rua NC 12, Qd. 41, Lote 11	3218-5369	
8	E. Mul. PROFESSORA SÁVIA FERNANDES JÁCOME	Taquaralto Setor Bela Vista	3214-3085/3571-2355	
9	CMEI PARAISO INFANTIL	Taquaralto Setor Bela Vista Rua NC 11, Quadra 33, APM-H	3224-1197	
10	Comercial Barreira	Taquaralto Setor Bela Vista APMJ Rua NC 07		
11	E. Mul. MARIA ROSA DE CASTRO SALES	Taquaralto Setor Morada do Sol Av: Copacabana, s/n	3218-5495	
12	6º Batalhão de Polícia Militar	Taquaralto		
13	CMEI SONHO DE CRIANÇA	Taquaralto Setor Morada do Sol Rua MS 22, APM 128	3571-6071	
14	ETI MARCOS FREIRE	Fazenda São João	8135-1842/9212-6994	
15	E. Mul. LUIZ RODRIGUES MONTEIRO	Taquaralto Av. Francisco Galvão da Cruz, Qd. 49, s/n	3571-1499/3571-6272	
16	ETI CAROLINE CAMPELO CRUZ DA SILVA	Taquaralto Setor Santa Fé Rua SF 11 APM 07	3225-7234	
17	CMEI MIUDINHOS	Taquaralto Setor Santa Fé Rua T8 Qd 21	3225-3093	
18	CMEI CRIANÇA FELIZ	Taquaralto Setor Santa Fé Rua 26 APM 02/03		

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

15.10 APÊNDICE VI: ROTA ATUAL DA COLETA SELETIVA - ASCAMPA

ROTA SEMANAL ASCAMPA				
nº	NOME	ENDEREÇO	CONTATO	RESPONSÁVEL
1	Secretaria de Desenvolvimento Econômico	104 Sul (em frente ao Armazém Paraíba)		
2	Banco do Povo	104 sul Rua SE 03 Lt 02 Sala 01		
3	Secretaria da Saúde	103 Sul		
4	Gavionete SEMDU	201 Sul Av. LO 03 com NS 01 Lt 09		
5	Secretaria da Educação	Av. Teotônio Segurado		
6	Residencial Nova Jerusalem	206 Sul, Al 12 Lt 10 Ap 104 Bloco A		
7	Guarda Metropolitana	308 Sul Av. LO 07		
8	Posto Verão	402 Sul Av. NS B		
9	Defensoria Pública	Av. Teotônio segurado (ao lado do Fórum)		
10	Forun	Av. Teotônio Segurado		
11	SEPLAG	602 Sul AV LO 13		
12	Hospital de Olhos (quando ligar)	Av. Teotônio Segurado		
13	IBAMA	Av. Teotônio Segurado		
15	Secretaria de Finanças	Av. Teotônio Segurado		
16	Minimercado 71	704 Sul		
17	SEMADES	Praça dos Girassois		
18	Secretaria da agricultura e Desenvolvimento Rural	103 Norte Rua NO 03 Lt 11		
19	Ministério Público Federal			
20	Copiadora Exata	104 Norte rua NE 03		
21	Tribunal Regional Eleitoral	202 Norte Rua NS B		
22	Polícia Federal	Av. Teotônio Segurado		
23	Justiça do trabalho	APM 04 Al 17/18		
24	Residencial Vila Lobos	406 Norte Al 10		
25	Condomínio Vinícius de Moraes	406 Norte Alameda 10, 2		
26	MV			
27	Autovia			
28	Manara			
29	KIKI Baby			
30	Marista			
31	Posto Samarino			
32	Saneatins			
33	Mateus Supermercado			
34	(Condominio fundo da Maranata)			
35	Mitsubishi			
36	Disbrava			
37	Supernercado Quarteto			
38	Babugem			

ASCAMPA (sexta-feira)

Nº	Local	Endereço	Contato	Responsável
1	E. Mul. LUIZ GONZAGA	503 Norte, APM 06	3218-5384	
2	CEI JOÃO PAULO II	503 Norte 3218-8430		
3	ETI CORA CORALINA	603 Norte, Al. 10, APM 26.	3218-5436	
4	CMEI CONTOS DE FADA	605 Norte, APM 02, Alameda 11	3224-5003	
5	CMEI CHAPEUZINHO VERMELHO	607 Norte Al 13 APM 39/40		
6	E. Mul. MESTRE PACÍFICO SIQUEIRA CAMPOS	409 Norte, APM 11	3224-3024 3218-5382	
8	CEI ASS. ED. CANTINHO DA CRIANÇA	409 Norte, Al. 11 APM 14		

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

7	E. Mul. PASTOR PAULO LEIVAS MACALÃO	407 Norte, Al. 08	3225-3050/3224-3253	
8	CMEI PEQUENO PRÍNCIPE	407 Norte, Al. 13, APM 07	3224-4015	
9	CMEI DA MAMÃE	305 Norte, Rua 05 – B, Lotes 9 e 10.	3224-7590	
10	CEI ASS. AÇÃO SOCIAL SANTA TEREZINHA	305 Norte, Al, Circular, Lt 02		
11	E. Mul. PAULO FREIRE	305 Norte, Rua 38, APM 11	3225-3088	
12	CEI ASS. AÇÃO SOCIAL JESUS DE NAZARÉ	405 Norte, Conj HM 2, Al 07 Lt 02 3218-8573		
13	E. Mul. BEATRIZ RODRIGUES DA SILVA	405 Norte, Lote 02, APM 01 (Arno 42)	3218-5299	

15.11 APÊNDICE VII: ROTA ATUAL DA COLETA SELETIVA - COOPERAN

ROTA SEMANAL COOPERAN

nº	NOME	ENDEREÇO	CONTATO	RESPONSÁVEL
	Segunda-Feira			
1	Coca Cola			
2	Teti Caminhões			
3	Receita Federal			
4	Ministério Público Estadual			
5	Supermercado Real			
6	Justiça Federal			
7	Grafica Primavera			
	Terça-Feira			
8	Lojas Americanas			
9	FERPAN			
10	HGP			
11	INSS			
12	Tapajos			
13	Kenerson			
14	Grafica Provisão			
15	Grafica Sto. Expedito			
16	Gráfica Carraro			
	Quarta-Feira			
17	Coca Cola			
18	Planeta Chevrolet			
19	HEMOCENTRO (SOMENTE QUANDO SOLICITADO)	301 Norte Cj 02 Lt 01 Av. NS 01		
20	Organizações Jaime Câmara	102 Norte Av NS 02		
21	SEBRAE	102 Norte Av LO 04		
22	Superintendência da Caixa econômica Federal	104 Norte Rua NE 05		
23	Gráfica Capital			
24	Gráfica da 15			
	Quinta-Feira			
25	FERPAN			
26	Lojas Americanas			
27	HGP			
28	Tapajós			
29	HONDA			
30	CORNETO JK			
31	Banco da Amazonia			
	Sexta-Feira			
32	Coca Cola			
33	Teti Caminhões			
34	Toyota			
35	Planeta Chevrolet			
36	Hospital Infantil			
37	Justiça Federal			
38	DU BEFF			
39	Marca Motors			
40	Laboratório do Estado			
41	SEINFRA			
42	E. Mul. ANTÔNIO CARLOS JOBIM	1.206 Sul, Al. 31, APM 07 (Arse 122)	3218-5373	
43	E. Mul. FRANCISCA BRANDÃO RAMALHO	1.204 Sul, Al. 01, APM 05	3214-6373	
44	Lele da Cuca			

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

15.12 APÊNDICE VIII: ESTABELECIMENTOS GERADORES DE RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE (DIAGNÓSTICO)

Nº	GERADOR	ENDEREÇO
1	1º BATALHÃO	LO 05
2	6º BATALHÃO	TAQUALRALTO
3	ADAPEC	104 SUL RUA SE 01 LT. 42
4	AEROPALMAS	AURENY III RUA 22 QD. 132 LT. 02
5	AEROPORTO DE PALMAS	ÁREA DE APOIO
6	ARAI, KAMINISHI E COSTA	AV. NS 01
7	ARCA VETERINARIA	104 SUL RUA SE 07 LOTE 08
8	AUDILEX	501 SUL AV. TEOTONIO SEGURADO
9	AURENY ODONTO	AV. TOCANTINS QD. NE 01. LT. 17 SL 01 AURENY I
10	BRASIL SORRIDENTE	103 SUL RUA SO 03 LOTE 11
11	C.A SESC TOCANTINS	502 NORTE
12	C.A.P.S	704 SUL AL. 06 LT. 17
13	C.C.Z.	AV JK SAÍDA PARAÍSO
14	CARDIOCENTER	501 SUL CONJ. 02 LT. 12
15	CECEP	501 SUL LO 11 LT. 22
16	CEMEDI	601 SUL AV. NS 01 CONJ. 02 LT. 06
17	CENTRAL ODONTO	806 SUL LO 19 LOTE 24 SALA 04
18	CENTRO DE OLHOS DE PALMAS (COP)	103 SUL LO 03 LT 101
19	CENTRO DE TRAT. ODONTILÓGIA (C.T.O)	106 NORTE AV. JK LT. 17 SL. 04
20	CENTRO INTEGRADO DENTISTA	602 SUL LO 15 CONJ. 02 LT .02
21	CENTRO ODONTOLÓGICO JK	106 SUL AV. JK LT.16
22	CENTRO REPRODUTIVO	504 SUL LO 11 LT. 07
23	CERESTE	504 SUL LO. 11 LT. 05
24	CLINICA CEMO	501 SUL LO. 13 CJ. 02. LT. 01
25	CLINICA DO CÁLCULO	206 SUL LO 05 LT.11
26	CLINICA ESTÉTICA	103 SUL LO 03 LT. 11
27	CLINÍCA ONCOLÓGIA	104 NORTE LO 02 LT. 01
28	CLINICA SORRIDENT	AV. LO 01 CONJ. 04 LT. 02 SL. 110
29	CLINICA UNIÃO	303 NORTE AL. 07 LT. 43
30	CLINICA VETER. CÃES E GATOS	RUA RORAIMA QD. SE 11 LT. 21 A AURENY I
31	CLINICA VETER. CANTA GALO	AV. TOCANTINS TAQUARALTO
32	CLINICA VETERINARIA NOVA VIDA	504 SUL LO 11 LT 04
33	CLINICAS ORALIS	108 SUL AL 10 LT. 10
34	CLINVAP	106 NORTE AV. JK LT. 16 ED. FABIANA SL. 101
35	CLIO-CLÍNICA DE IMAGEM ODONTOLÓGICA	401 SUL CONJ. 01 LOTE 17 EDIFICIO MENDONÇA
36	COMANDO GERAL	304 SUL AV LO 05
37	CONS. ARI BERTUOL	NS 02 SL. 10 CASTELO DOS BRINQUEDOS
38	CONS. BIODONTO	104 SUL RUA SE 05 CONJ. 04 LT. 07 SL. 12
39	CONS. BUCAL EST. E IMPLANTODONTIA	204 SUL AL. 09 LT. 05
40	CONS. CISO	ACSV-NE 12 AV. JK LT. 07 SALAS 02 E 04
41	CONS. CLIDENTE	104 SUL RUA SE 03 LT. 20 SL. 01
42	CONS. COPI	104 SUL RUA SE 05 CONJ. 03 Nº 23 SL. 01
43	CONS. DE DENTISTA	ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA
44	CONS. DE DENTISTA	TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO
45	CONS. DE DENTISTA	T.R.E. AV. TEOTONIO SEGURADO
46	CONS. DE DENTISTA	JUSTIÇA FEDERAL
47	CONS. DENTE BELLO	104 NORTE RUA NE 05 Nº 48 SL. 02
48	CONS. DENTISTA	106 SUL AV. JK LT. 02
49	CONS. DENTISTA	106 NORTE AL 09 LT. 10
50	CONS. DR DEBORA	AV TOCANTINS QD.42 LOTE 07 TAQUARALTO
51	CONS. DR, HÉLIO A. CAETANO	106 SUL AV. JK LT. 13 SL. 04
52	CONS. DR. ADRIANA	106 NORTE AL. 12 .LT 25
53	CONS. DR. ANA PAULA	ACNE I CONJ. 01 LT. 14 SL. 04
54	CONS. DR. BRUNO	104 SUL NS 02 CONJ. 02 LT. 01 SL. 25 2º ANDAR
55	CONS. DR. CARLA BORNIO	307 NORTE AL. 19 LT. 02 SL. 03
56	CONS. DR. DEISE	204 SUL AL. 09 LT. 01
57	CONS. DR. EMANUEL NERI	106 SUL AV. JK LT. 20 SL. 02
58	CONS. DR. HÉLIO MAIOLI	106 NORTE AV. JK LT. 17 SL. 05
59	CONS. DR. JOSÉ AFONSO	104 NORTE AV. JK Nº 125 SL. 03
60	CONS. DR. LEILA DENISE	104 NORTE AV, JK Nº 125 CONJ. 01 LT. 14 SL. 05
61	CONS. DR. MARIA APARECIDA	104 NORTE AV. JK Nº 125 SL. 06
62	CONS. DR. NEIDIMAR	AV. LO 01 CONJ. 04 LT. 32
63	CONS. DR. PATRÍCIA	110 SUL AV. JK LT.06
64	CONS. DR. REGIS	ACNE I AV. JK LT. 39A SL. 06
65	CONS. DR. RICHARD	ACSV-NE 12 AV. JK LT. 07 SALAS 02 E 04
66	CONS. DR. SILMARA	AV. TOCANTINS QD. 33 LT. 13 - TAQUARALTO
67	CONS. DR. SILVIO BARSZEZ	104 NORTE RUA NE 01 LT. 27 SL. 05
68	CONS. DR. VERA LÚCIA	AV. JK LT. 125 SL. 02
69	CONS. DR. WILSON BOSSONARO	104 NORTE CONJ. 01 LT.38 SL. 01
70	CONS. ESPECIALIZADO	ARNE 12 AV. JK LT. 17 SL. 05
71	CONS. IMAGINE	104 SUL CONJ. 04 LT. 31 SL. 02
72	CONS. L. F. VARRONE	106 NORTE AV. JK LT. 17 SL. 03
73	CONS. MASTER PLUS	504 SUL AL. 03. LT 06
74	CONS. NIPODENTE	104 NORTE RUA NE 01 CONJ. 01 LT. 05 SL. 04
75	CONS. ODONTO LEGAL	106 NORTE AV JK LT. 16 ED. FABIANA SL. 105
76	CONS. ODONTO MED	1106 SUL LO 27 LT. 15 SL 03
77	CONS. ODONTO RISO	106 SUL AV. JK LT. 14 SL. 105
78	CONS. ODONTOLÓGICO	AV. TOCANTINS QD. 08. LT. 04 -TAQUARALTO
79	CONS. OFFICE CENTER	AV. TEOTÔNIO SEGURADO
80	CONS. ORAL DENTE	106 SUL LO 27 LTS. 13 E 14 SL. 09
81	CONS. ORTODONTIA	106 SUL AV. JK LT. 02 SL. 104
82	CONS. ORTODONTIA	201 SUL LT. 13 AV. TEOTÔNIO SEGURADO
83	CONS. P.H.D.	104 SUL CONJ. 04 LT. 33
84	CONS. PAIS E FILHOS	704 SUL LO 15. 21
85	CONS. PRODENTE	Q SWI LT. 03 AURENY I
86	CONS. PRONTODONTO	404 SUL LO 11 LT. 13
87	CONS. RÁDIO BUCAL	ACSV-SE 12 AV. JK LT. 16 SL. 05
88	CONS. SAÚDE SORRISO	RUA 32 QD. 106 LT. 26 AURENY III
89	CONS. SORRIA	AV. TOCANTINS QD. 38. LT. 22 - TAQUARALTO
90	CONS. TAQUARALTO	AV. TOCANTINS QD. 02. LT. 08 - TAQUARALTO
91	CONS. UNIDENTE	108 SUL LO 03 LT. 15
92	CONS. UNINGA	103 SUL CONJ. 04 LT. 34
93	CONS.DR GILBERTO FARIA	ACSV-SE 12 LT 02 SL 103
94	CONS.DR. GILBERTO	104 SUL RUA SE 07 LT. 35 SLS. 2,3 E 4
95	CONS.ODONTOLÓGICO ARNO 33	307 NORTE AL 05 LOTE 01
96	CONSULTÓRIO DENTISTA	307 NORTE AL 19 LOTE 04
97	CONSULTÓRIO DENTISTA	307 NORTE AL 24 LOTE 10
98	CONSULTÓRIO DENTISTA	404 NORTE AL 27 LOTE 35
99	CONSULTÓRIO DENTISTA	303 NORTE AL 10 LOTE 02
100	CONSULTÓRIO DENTISTA	CASA CUSTÓDIA DE PALMAS
101	CONSULTÓRIO DRA RAFFAELA PATURY	ARNO 31 QI 17 ALAMEDA 15 LT.33
102	CONSULTÓRIO DRA REJANE	104 NORTE R NE 01 LOTE 23 SALA 01
103	CONSULTÓRIO ESPECIALIZADO	ACSV-NE 12 AV JK LOTE 12 SALA 03
104	CONSULTÓRIO INTERLAB	103 SUL CONJUNTO 04 LOTE 41
105	CONSULTÓRIO ORAL SEMPRE	103 NORTE RUA 47 LOTE 25
106	CONSULTÓRIOS INTEGRADOS	103 NORTE RUA NO 11 LOTE 06
107	CRINICA AGROVIDA	110 SUL AV JK LOTE 22
108	CRINICA POPULAR	303 NORTE NS03 LOTE 33
109	CRINICA VIDA	EM FRENTE SHOPPING DA CIDADANIA TAQUARALTO
110	CRISTAL LAVANDERIA	402 NORTE RUA 2B CONJ. 02 LT. 21
111	DENTAL NACIONAL	108 SUL LO 03 LT. 23
112	DENTE CLEAN	AV. TOCANTINS QD. 26 LT. 01 - TAQUARALTO
113	DENTE CLEAN	104 SUL AV. JK LT. 23
114	DENTE SAM	706 SUL AL. 15 LT. 03 SL. 03
115	DOSE EXATA FARMÁCIA	104 SUL AV. LO 01 LT. 29
116	DROGA ANA	AV I QD. 108 LT. 01 AURENY III
117	DROGA FARMA	706 SUL LO 19 LT. 23
118	DROGA NOVA	AV. TOCANTINS QD. 06 LT. 07 - TAQUARALTO
119	DROGA SUL	AV TOCANTINS QNE 01 LOTE 17 SALA 03 AURENY I
120	DROGA VALE	AV. TOCANTINS QD 03 LT. 14 - TAQUARALTO
121	DROGACENTER	AV NS 01 GALERIA BELA PALMAS
122	DROGANITA	104 SUL AV. JK
123	DROGANITA	104 NORTE NE 01
124	DROGANITA	1206 SUL LO 27. LT 08
125	DROGANITA BELA PALMA	103 NORTE AV. NS 01 LT. 41
126	DROGANITA BELA PALMA	7204 SUL LT. 19 SL 05 POSTO PETROLODER
127	DROGANITA BELA PALMA	7204 SUL LT. 19 SL 05 POSTO PETROLODER
128	DROGARIA ARAGUAIA	706 SUL AL. 15 LT.25 SL. 01
129	DROGARIA BRASILIA	307 NORTE AL. 25 LOJA 04
130	DROGARIA CAPITAL	603 NORTE LO 14 LOTE 14
131	DROGARIA CENTRAL	AV. TOCANTINS QD 38 LT. 16 -TAQUARALTO
132	DROGARIA D+P	303 NORTE AL. 10 LT. 28
133	DROGARIA ECONÔMICA	104 SUL AV. JK CONJ. 01 LT. 17
134	DROGARIA JK	ACNE I CONJ. 01 LT. 08 S/N SL. 02
135	DROGARIA NISSEY	AV. TOCANTINS QD. 41 LT. 06 TAQUARALTO
136	DROGARIA PAZ	AV. B QD. 39 LT. 14 AURENY IV
137	DROGARIA REZENDE	AV. TOCANTINS QD. NE 08 LT. 13 AURENY I
138	DROGARIA SANTA BÁRBARA	AV. GOIÁS AL. 28 LT 17A ST. SANTA BÁRBARA
139	DROGARIA SAÚDE 21	305 NORTE QI 04 LT. 01 SL. 04
140	DROGARIA STO AGOSTINHO	AV I QD. 106 LT. 02 AURENY III
141	DROGARIA TAQUARALTO	AV. TOCANTINS QD. 33 LT. 14 - TAQUARALTO
142	DROGATINS	504 SUL AL. 03 LT. 08
143	ENDODONTISTA	307 NORTE AL 19 LT 06 SALA 02
144	ESPAÇO MÉDICO EMPRESARIAL	AV TEOTÔNIO SEGURADO
145	ESPAÇO ODONTOLÓGICO	208 SUL AL. 01 LT. 74
146	ESPAÇO SORRISO	1106 SUL LO 27 LT. 30 SL. 01
147	FAMÁCIA MANIPULAÇÃO	106 SUL AV. JK LT. 08 SL. 02
148	FARMA MAIS	ACNE I CONJUNTO 01 LOTE 10 SALA 06
149	FARMA MÁRCIA	404 NORTE AL 17 LOTE 35 AA 17- A SL 02
150	FARMABELA	AV. PRINCIPAL AURENY IV
151	FARMACIA	RUA 17 QUADRA 26 LOTE 01 TAQUARUÇU
152	FARMACIA	POSTO SAMARINO
153	FARMACIA	504 SUL AL. 03 LT 08
154	FARMÁCIA	POSTO PETROLÍDER
155	FARMÁCIA BELA PALMAS	GALERIA BELA PALMAS
156	FARMACIA BIO VIDA	1106 SUL LO 27 LT. 18
157	FÁRMACIA CRISTO REI	307 NORTE AL 19 LT 09
158	FARMACIA STO AGOSTINHO	AV. D AURENY I
159	FARMÁCIA STO AGOSTINHO	AV. TOCANTINS QD. 43 LT. 06
160	FARMAFORTE	208 SUL LO 03 LT. 14
161	FARMAPALMAS	1203 SUL LO 27
162	FF ODONTOLOGIA	103 NORTE AV JK Nº 147 SALA 13
163	FILHOTE FRICOTE	112 SUL CONJUNTO 10 LOTE 16
164	FLARAMED	504 SUL LO 11 LT. 22
165	FORMULA MAIS	ACSU-SE 40 CONJ. 01 LT. 12
166	FRMACIA ARAGUAIA	106 SUL AV. JK LT. 09
167	FUNASA	EDIFICIO CARPE DIEM AV. TEOTÔNIO
168	FUNERÁRIA ARAGUAPAX	ACSU SE 70 AV. TEOTÔNIO SEGURADO CONJ. 01 LT. 07
169	FUNERÁRIA PAX NACIONAL	AV. 01 LT. 03 AURENY I
170	FUNETINS	504 SUL LO 11 LT 02
171	H.D.R	104 NORTE RUA NE 05
172	HEMOCENTRO	AV. NS 01
173	HENFIL CLINICA	108 NORTE AL. 10 LT. 27
174	HOB PALMAS	103 SUL SO 05 LT 19
175	HOSP. DE OLHOS DE PALMAS (HOP)	ACSU-SE 70 CONJ. 01 LT. 15 AV. TEOTÔNIO SEGURADO
176	HOSP. GERAL DE PALMAS	201 SUL AVENIDA NS A QD 43A LT 1
177	HOSPITAL CRISTO REI	501 SUL LO 13 CONJ. 02 LT.02
178	HOSPITAL OSWALDO CRUZ	401 SUL AV NS 01
179	HOSPITAL PADRE LUSO	AV. D AURENY III
180	I.M.L	304 SUL NS 04
181	INSTITUTO CANCER	LO 05
182	INTERLAB	403 SUL AL31 LOTE 36
183	LABCENTER	103 SUL RS 05 Nº 21
184	LABECENTER	ARSO 40 QI 01 LT. 01
185	LABORATORIO	1106 SUL LO 27 LT. 05
186	LABORATORIO	1106 SUL LO 27 LT. 25
187	LABORATÓRIO ATLAS	104 NORTE RUA NE 05 LT. 38
188	LABORATÓRIO CELBES	AV. GOIÁS QD. 19 LT. 06 AURENY II
189	LABORATÓRIO CELBS	AV. PRINCIPAL AURENY IV
190	LABORATÓRIO E.T.F.	AV. LO 05
191	LABORATORIO EVANGÉLICO	108 SUL AL. 02 LT. 07
192	LABORATÓRIO EXEMPLO	AV. TOCANTINS NE 1 LT. 19 AURENY I
193	LABORATÓRIO EXEMPLO	AV. D QD. 104 LT. 01 AURENY III
194	LABORATÓRIO GÊNESIS	103 NORTE RUA NO 05 LT. 42
195	LABORATÓRIO INTERLAB	605 NORTE LO 14 LOTE 07
196	LABORATÓRIO MED LABOR	103 SUL RUA SO 07 LT. 02
197	LABORATÓRIO MUNICIPAL	404 SUL LO 11 LOTE 08
198	LABORATÓRIO ULBRA	ULBRA AV. JK
199	LABORATÓRIO VIDA	RUA 11 QD 02 LOTE LT 29 TAQUARALTO
200	LACEN	LABORATÓRIO CENTRAL
201	MAURO TATTO CLINIC	106 SUL AV. JK LT. 06 SL. 02
202	MED CENTER	RUA T-08 QUADRA 10 LOTE 09 SANTA FÉ
203	MED CENTER	104 NORTE NS 07 CONJ. 01 LT. 41 SL. 15
204	MEDICA CONS.	404 SUL LO 11 LT. 11
205	MEDIÇÃO	103 SUL JK LOTE 144
206	MISTER CAN	604 SUL LO 15 LT 01
207	NORTE PHARMA	305 NORTE AV. NS 05 LT. 01 SL. 02
208	NOVA COSMÉTICOS	104 NORTE RUA NE 01 LT. 13
209	NÚCLEO DE ESPEC. ODONTOLÓGICAS	106 SUL AV.JK LT 02 SALA 102
210	ODONT. CLINICA PREVENTIVA	103 SUL RUA SO 05 Nº 08 SL. 02 VILA GRACITA
211	ODONTO CLEAN	104 NORTE LT. 29 SL. 02
212	ODONTOCLINIC	108 SUL LO 03 LT. 13
213	ODONTOLOGIA	AV. TOCANTINS QI. 18 LT. 01 SL. 08
214	ODONTOLOGIA	AV. GOIÁS QD. 05 LT 12 AURENY II
215	ONODERA ESTÉTICA	106 SUL ALAMEDA 02 LOTE 64
216	ORTOCENTER E FISIOCENTER	104 SUL SE 03 LT. 04
217	ORTODONTIA	108 SUL LO 03 LT. 19
218	ORTODONTIA PALMAS	104 NORTE CONJ. 02 LT. 36/39 SL. 03
219	ORTODONTISTA DR. DÉBORA	AV. TOCANTINS QD. 06. LT 08 - TAQUARALTO
220	OTORRINO	ARSO 70 CONJ. 01 LT. 15 AV. TEOTONIO SEGURADO
221	OTORRINO	504 SUL LO 11 LT. 19
222	PAX PALMAS	210 SUL LO 05 LOTE 01
223	PAXTINS	112 SUL RUA SR 09 LOTE 13
224	PET CENTER	601 SUL CONJ. 01 LOTE 11 AV TEOTONIO SEGURADO
225	PLANETA ANIMAL	806 SUL LO 19 LOTE 02
226	PLANETA BUCAL	1106 SUL LO 27. 30
227	POLICRINICA ARNO 31	303 NORTE AL 10 LOTE 03
228	POLICRINICA TAQUARALTO	AV TAQUARUÇU
229	PRONTO ATENDIMENTO NORTE	104 NORTE
230	PRONTO ATENDIMENTO SUL	AURENY I
231	PRONTO DOG	110 SUL AV JK LOTE 06 LOJA 01
232	QUALITY LABORATÓRIO	103 SUL AV. LO 01 Nº 62
233	RAY PERFUMISTA	ACNE I CONJ. 01 LT. 36A
234	REABILITAÇÃO ORAL	ACSU-SO 10 CONJ. 01 LT. 07
235	ROMAFARMA	307 NORTE AL. 25 LT. 14 SL 01
236	S M ORTODONTIA	106 SUL AL 22 LOTE 01
237	S.A.U	401 SUL AV. NS 01
238	SAMU	AV. TEOTÔNIO SEGURADO
239	SEST/ SENAT	TO-050 PALMAS
240	SUPRAFARMA	104 SUL SE 07 CONJ. 02 LT. 01 SL 01.
241	TECMÍDIA	110 SUL AV JK LT 01
242	TOP FARMA	POSTO DO TREVO TAQUARALTO
243	UNICLINICAS	401 SUL AV. NS 01
244	UNICOM	ACNE 01 AV. NS 02 CONJ. 02 LT. 03 ED. BEATRIZ
245	UNIMED P. SAÚDE	104 SUL RUA SE 03 LT. 40
246	USF - 101	1004 SUL AL. 14 LT. 79
247	USF - 1105 SUL	1105 SUL QI AL .05 LT. 22
248	USF - 1203 SUL	1203 SUL QI 06 AL. 04 LT. 06
249	USF - ALTO BONITO	RUA 20 QD. 63 AURENY IV
250	USF - ARSE 111	1104 SUL AL. 04 LT. 21
251	USF - ARSE 112	1106 SUL AL. 23 LT 09
252	USF - ARSE 122	1026 SUL AL. 30 . LT 71
253	USF - ARSE 41	403 SUL QI 17 LT06
254	USF - ARSE 65	612 SUL QD. 04 LT 08 AL. 03
255	USF - ARSE 71	603 NORTE APM 11
256	USF - ARSE 92	906 SUL AL 07. LT 56
257	USF - AURENY I	RUA ALAGOAS QD.10. LT. 17
258	USF - AURENY II	RUA OSVALDO CRUZ QD 33 LT. 01 E 02
259	USF - AURENY III	APM 10
260	USF - CAIC	RUA 03 QD. 63 AURENY IV
261	USF - NOSSO SONHO	RUA 32 QD. 136 LT. 26 AURENY III
262	USF - NOVO HORIZONTE	APM 07 S/N AURENY IV
263	USF - STª BÁRBARA	AV. CONTORNO APM 16 A

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Nº	GERADOR	ENDEREÇO
264	USF - TAQUARI	AV. COMERCIA
265	USF - TAQUARUÇU GRANDE	TAQUARUÇU GRANDE
266	USF - VALE DO SOL	RUA NC 07 QUADRA 09 LOTE 22
267	USF- ARNE 51	404 NORTE AL 21 LOTE 29
268	USF- ARNE 64	508 NORTE ALAMEDA 11 APM
269	USF- ARNO 33	307 NORTE AL 09 LOTE 12
270	USF- ARNO 44	409 NORTE AL 27 LOTE 40
271	USF- ARNO 72	605 NORTE QI 17 LOTE 01
272	USF- BELA PALMAS	RUA 11 QUADRA 33 APM
273	USF- MARADA DO SOL	RUA CEREJEIRA QUADRA 120 LOTE 24
274	USF- SANTA FÉ	RUA T11 QUADRA 25 LOTE 22 SETOR SANTA FÉ
275	USF -SETOR SUL	RUA 11 QD 02 LOTE LT 04 TAQUARALTO
276	USF- TAQUARALTO	RUA TAQUARI QUADRA 44 LOTE 02
277	USF- TAQUARUÇU	EM FRENTE A PRAÇA DE TAQUARUÇU
278	USF-ARNO 32	305 NORTE QI 11 LOTE 31
279	USF-ARNO 43	407 NORTE AL 12 LOTE 06
280	VIGILÂNCIA SANITÁRIA	704 SUL AL. 02 LT. 04

15.13 APÊNDICE IX: ROTA ATUAL DA COLETA DE RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE

SEGUNDA-FEIRA	
SAMU	CONS. ODONT. PROTECISTA
POLICLINICA SÃO JOSE	CONS. ODONT. DR. JOSE AFONSO
CENTRO TREIN. CENTISTA	CONS. ODONT. DR. JULIANO
HOSP. CRISTO REI	C.C.Z.
HOSP.OSVALDO CRUZ	MEDICÃO
ESP. MED. EMPRESARIAL	ATERRO
FUNETINS	AEROPORTO
I.O.P.	CONS. ODONT. SAUDE BUCAL
LAB. MUNICIPAL	NIPO DENTE
CLIN. VET. NOVA VIDA	CONS. ODONT. DRª. REGIANE
HOSP.OLHOS PALMAS	CONS. ODONT. DRª. JULIANA
H.G.P.	ODONTO CLIN
CONS.ODONT. DRª. DEISE	COM. ODONT. DR. EDUARDO
CONS. ODONT. ESTETICA BUCAL	LAB. ATLAS
I.M.L.	HOSP. DONA REGINA REGINA
PAX PALMAS	CONS. ODONT. DRª. SONIA
CONS. ODONT. GOEM	PRONTO ATEND. NORTE
CONS. ODONT. DR. EMILIO	DENTE BELO
CONS. ODONT. DR. LINDOLFO	CONS. ODONT. SESC EDUCAR
LAB. EVANGELICO	CONS. ODONT. DRª. MARILDA
LAB. ANALISES CLINICAS	ODONTO PALMAS
PRONTO DOG	CONS. ODONT. CLIDENTE
CONS. ODONT. DRª. PATRICIA BUENO	CONS.ODONTOLOGICO
AGROVIDA	COPI
FILHOTE E FRICOTE	CONS. ODONT. HELP DENTE
PAX TINS	ORAL PREV
CONS. ODONT. DRª DJANIRA	CONS. ODONT.IMAGINE RADIOLOG.
CONS. ODONT. DRª. SILVIA	LAB. NORTE
CONS. ODONT. DR. MILTON	DOSE EXATA
CONS. ODONT. DRª NEIDIANE	CENTRO MEDICO
CONS. ODONT. PRATIK PREV	CONS. ODONT. DR. GILBERTO
CONS. ODONT. DR. DIRCEU	ANIMAIS E CIA
ODONTO LEGAL	CONS. ODONT. DR. ARI BERTUOL
CLINICA EXPANSÃO	HEMOCENTRO
TENDENCIA TATUAGENS	BRASIL SORRIDENTE
CLINICA PERFIL	HOB PALMAS
CENTRO INTEGRADO CISO	LAB CENTER
NUCLEO ODONTOLOGICO	CONS. ODONT. VILA GRAFITE
CONS. ODONT. DR. ANDERSON	QUALITY
CONS. ODONT. COSS	FARMOGRAL
ORTODONTIA E ORTOPEDIATRIA	CONS. ODONT. DRª. ROSIANE
CONS. ODNT. REABILITAÇÃO ORAL	OFF CENTER
ODONTO RISO	CONS. ODONT. ORTODONTISTA
RADIO BUCAL	PET CENTER
HORTHO DR. MARCOS	CONS. ODONT. PAIS E FILHOS
CENTRO ODONTOLOGICO JK	MISTER CAM
ARCA VIT	PLANETA ANIMAL
MAURO TATUAGENS	AEROPORTO
CONS. ODONT. DR. EMANOEL	PRONTO ATEND. AURENI I
UNI AMED ODONTO	CANTA GALO
ZERO CARIE	HOSP. PADRE LUSO
CONS. ODONT. DRª. CELIA	

TERÇA-FEIRA	
HOSP. CRISTO REI	BRASIL SORRIDENTE
HOSP. OSVALDO CRUZ	INTERLAB
U.S.F. ARSO 41	PET CENTER
ESP. MED. EMPRESARIAL	MISTER CAM
FUNETINS	PLANETA ANIMAL
I.O.P.	ATERRO
LAB. MUNICIPAL	POSTO SAUDE TAQUARUÇU
CLINICA VET. NOVA VIDA	U.S.F. VALE DO SOL
H.G.P.	POLICLINICA TAQUARALTO
HOSP. PADRE LUSO	U.S.F. SANTA FÉ
ANIMAIS E CIA.	HOSP. PADRE LUSO
COMANDO GERAL	U.S.F. TAQUARALTO
I.M.L.	6º BATALHÃO
CLINICA DO CALCULO	U.S.F. BELA VISTA
PAX PALMAS	U.S.F. SETOR SUL
FILHOTE E FRICOTE	CLINICA VIDA
PAXTINS	U.S.F. SANTA BARBARA
PRONTO DOG	I.O.P. AURENI II
AGROVIDA	U.S.F. AURENI II
HOSP. DONA REGINA	FARMACIA SANTO AGOSTINHO
U.S.F. ARNE 51	CONS. ODONT. PRODENT
U.S.F. ARNE 64	LAB. EXEMPLO
AU.S.F. ARNO 71	DROGARIA AURENI I
DROGARIA CAPITAL	U.S.F. AURENI I
U.S.F. ARNO 72	U.S.F. CAIC

TERÇA-FEIRA	
U.S.F. ARNO 44	DROGA PAZ
US.F. ARNO 43	FARMABELA
U.S.F. ARNO 33	U.S.F. ALTO BONITO
CONS. ODONT. ARNO 33	U.S.F. NOVO HORIZONTE
FARMACIA CRISTO REI	U.S.F.NOSSO SONHO
FARMACIA CENTRAL	U.S.F. AURENI III
DROGARIA BRASILIA	CONS. ODONT. AURENI III
U.S.F. ARNO 32	FARMACIA SANTO AGOSTINHO
DROGARIA SAÚDE ARNO32	DROGA ANA
DROGARIA NORTE ARNO 32	CLINICA VET. CANTA GALO
POLICLINICA ARNO 31	CONS. ODONT. DRª. DEBORA
DROGARIA PALMAS	FARMACIA SANTO AGOSTINHO DA TO
CONS. ODONT. ARNO31	DROGA VALE
CONS. INTEGRADOS	CONS. ODONT. DR. PAULO
ACIPA	CONS. ODONT. DRª. INGRIA
CONS. ODONT. SAUDE ORAL SEMPRE	CONS. ODONT. SORRIA
DROGA CENTER BELA PALMAS	CONS. ODONT. DRª. SILMARA
DROGANITA BELA PALMAS	DROGARIA TAQUARALTO
CONS. PLAZA CENTER	CONS. ODONT. DR. GILSOMAR
C.C.Z.	DROGARIA NISSEY
MEDICÃO	

QUARTA-FEIRA	
U.S.F. ARSE 65	C.O.P.
U.S.F. ARSE 112	ANIMAIS E CIA
U.S.F. ARSE 122	I.M.L.
U.S.F. ARSE 111	ESC. TEC. FEDERAL
U.S.F. ARSE 101	PAX PALMAS
U.S.F. ARSE 92	FARMA FORTE
DROGA FARMA	LAB. ANALISES CLINICAS
POLICLINICA SÃO JOSÉ	LAB. EVANGELICO
CAP	PRONTO DOG
DROGARIA ARAGUAIA	AGROVIDA
DENTE SAM	FILHOTE E FRICOTE
DROGATINS	PAXTINS
CONS. ODONT. MASTER PLUS	DROGARIA POSTO SAN REMO
FUNETINS	CONS. ODONT. ORAL DENTE
SEXUAL REPRODUTIVO	CONS. ODNT. SALA 2
CEREST	CONS. ODONT. DRª. FERNANDA
I.O.P	AEROPORTO
CENTRO DIAG. TOCANTINS	FARMACIA BIO VIDA
LAB. MUNICIPAL	DROGANITA
CONS. ODONT. PARQUE	ATERRO
CONS. ODONT.MED.ODONTOLOGICA	U.S.F. TAQUARUSSU GRANDE
CONS. ODONT.PRONTODONTO	CASA DE CUSTÓDIA DE PALMAS
MEDICINA LABORATORIAL	HOSP. DONA REGINA
NOVA VIDA	PRONTO ATEND. NORTE
HOSP. CRISTO REI	MED CENTER
ARAY KAMINICHY	ASSEMBLEIA LEGISLATIVA
S.A.U.	TRIBUNAL DE CONTAS
UNICLINICA	T.R.E.
HOS. OSVALDO CRUZ	JUSTIÇA FEDERAL
ESP. MED.EMPRESARIAL	HEMOCENTRO
CEMED	PET CENTER
NUCLEO LABORATORIAL	LACEM
FARMOGRAL	OTORRINO
HOSP.OLHOS DE PALMAS	CENTRO DE TREINAMENTO DENT.
H.G.P.	SULFARMA
INSTITUTO CAMB. CANCER	MISTER CAM
1º BATALHÃO	DROGARIA POSTO PETROLIDER
VITA FARMA	PLANETA ANIMAL
C.C.Z.	AEROPORTO
LAB. GENESIS	PRONTO ATEND. AURENI 1
MEDICÃO	CANTA GALO
BRASIL SORRIDENTE	HOSP. PADRE LUSO
HOSP. CRISTO REI	CONS. ODONT. DRª. CELIA
CLINICA CEMO	CONS. ODONT. JOSE AFONSO
HOSP. OSVALDO CRUZ	CONS. ODONT. DR. JULIANO
ESP. MED. EMPRESARIAL	CONS. ODONT. PROTECESTA
FUNETINS	FARMA MAIS
I.O.P.	DROGARIA JK
LAB. MUNICIPAL	C.C.Z.
CLINICA VET. NOVA VIDA	MEDICÃO
H.G.P.	ATERRO
CONS. ODONT. DRª. DEISE	DROGARIA UNICOM
CONS. ODONT. ESTETICA BUCAL	SAÚDE BUCAL
I.M.L.	NIPO DENTE
PAX PALMAS	DROGARIA NOVA VIDA
CONS. ODON. GOEM - DRª. VERA	DROGANITA 24 HORAS
CONS. ODON. GOEM - DR. LUCIANO	CONS. ODONT. DRª. REGIANE
CONS. ODONT. DR. MARCOS	CPONS. ODONT. DRª. JULIANA
CONS. ODONT. DR. LINDOLFO BRAGA	CONS. ODNT. CLIN
DROGANITA 104 SUL	CONS. ODONT. DR. EDUARDO
DROGARIA ECONOMICA	LABORATORIO ATLAS
ARAGUAIA FARMA	HOSP. DONA REGINA
NUCLEO ODONTOLOGICO	CONS. ODNT. DRª. SONIA
CONS. ODONT. DR. ANDERSON	CONS. ODONT. DRª. ROSILENE
CONS. ODONT. COSS	CONS. ODONT. DR. WELINGTON
ORTODONTIA E ORTOPEDIATRIA	CONS. ODONT. SESC EDUCAR
FARMACIA ARAGUAIA	CONS. ODONT. DRª. MARILDA
CONS. ODONT. REABILITAÇÃO ORAL	ODONTO PALMAS
ODONTO RISO	CONS. ODONT. CLIDENTE
RADIO BUCAL	ORTODONTISTA E FISIOCENTER
HORTHO DR. MARCOS	CONS. COP.
CENTRO ODONTOLOGICO JK	CONS. ODONT. HELP DENTE
ARCA VIT	ORAL PREV
MAURO TATUAGENS	RADIOLOGIA ODONTOLOGICA
CONS. ODONT. DR. EMANOEL	LAB. NORTE
PRONTO DOG	DOSE EXATA
CONS. ODONT. DRª. PATRICIA	CENTRO MEDICO

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

QUINTA-FEIRA	
AGROVIDA	FARMOGRAL
FILHOTE E FRICOTE	CONS. ODONT. DR. GILBERTO
PAXTINS	ANIMAIS E CIA
CLINVASMET	CONS. ODONT. DR. BERTIOL
CONS. ODONT. DRª. ADRIANA	SUPRAFARMA
CONS. ODONT. DRª. DJANIRA	BRASIL SORRIDENTE
CONS. ODONT. DRª. SILVIA	CONS. ODONT. VILA GRAFITE
CONS. ODONT. DR. MILTON	HOB PALMAS
CONS. ODONT. DRª. NEIDIANE	LAB CENTER
CONS. ODONT. PRATIK PREV	QUALITY
CONS. ODONT. DR. DIRCEU	FARMOGRAL PALMAS CHOPP
ODONTO LEGAL	CONS. ODONT. DRª. ROSIANE
TENDENCIA TATUAGENS	CONS. OFF CENTER
CLINICA EXPANSÃO	CONS. ORTODONTISTA - TEOT. SEG.
CLINICA PERFIL	CENTRO EMPRESARIAL MENDONÇA
CENTRO INTEGRADO CESO	PET CENTER
DROGA CENTER	CONS. ODONT. PAIS E FILHOS
UNI AMED ODONTOLOGICA	MISTER CAM
ZERO CARIE	PLANETA ANIMAL
DROGARIA GENERICA	CANTA GALO
ODONTO CLINICA	HOSP. PADRE LUSO

SEXTA-FEIRA	
SAMU	INTERLAB
POLICLINICA SÃO JOSE	PET CENTER
CENTRO TREIN. DENTISTA	LACEN
HOSP. CRISTO REI	MISTER CAM
S.A.U.	PLANETA ANIMAL
HOSP. OSVALDO CRUZ	U.S.F. 1105 SUL
ESP. MED. EMPRESARIAL	U.S.F. 203 SUL
FUNETINS	ATERRO
I.O.P.	U.S.F. VALE DO SOL
LAB. MUNICIPAL	POLICLINICA TAQUARALTO
CONS. ODONT. PARQUE	U.S.F. SANTA FÉ
CONS. MEDIO ODONTO	HOSP. PADRE LUSO
CONS. PRONTO ODONTO	U.S.F. TAQUARALTO
CLINICA VET. NOVA VIDA	6º BATALHÃO
HOSP. OLHOS PALMAS	U.S.F. BELA VISTA
H.G.P.	U.S.F. SETOR SUL
HOSP. PADRE LUSO	CLINICA VIDA
ANIMAIS E CIA	U.S.F..SANTA BARBARA
COMANDO GERAL	AEROPORTO
I.M.L.	I.O.P.
PAX PALMAS	U.S.F.. AURENI 2
LAB. ANALISES CLINICAS	PRONTO ATEND. AURENI 1
LAB. EVANGELICO	CONS. ODONT. PRODENT
PRONTO DOG	LAB. EXEMPLO
AGROVIDA	U.S.F. AURENI I
FILHOTE E FRICOTE	U.S.F.CAIC
PAXTINS	U.S.F. ALTO BONITO
HENFIL	U.S.F. NOVO HORIZONTE
CONS. ODONT. DRA. ADRIANA	U.S.F. NOSSO SONHO
HOSP. DONA REGINA	AEROPORTO
PRONTO ATEND. NORTE	CONS. ODONT. SAÚDE SORRISO
HEMOCENTRO	U.S.F. AURENI III
POLICLINICA ARNO 31	CANTA GALO
LAB. INTEGRADOS	CONS. ODONT. DRª. DEBORA
LAB. GENESIS	CONS. ODONT. DR. PAULO
CONS. PLAZA CENTER	CONS. ODONT. DRª. INGRID
C.C.Z.	CONS. ODONT. DRª. SILMARA
MEDICÃO	CONS. ODONT. SORRISO
BRASIL SORRIDENTE	CONS. ODONT. DRª. GILSOMAR
MED LABOR	

SÁBADO	
HOSP.CRISTO REI	FILHOTE E FRICOTE
HOSP. OSVALDO CRUZ	PAXTINS
ESP. MED. EMPRESARIAL	PAX PALMAS
FUNETINS	I.M.L.
CLINICA VET. NOVA VIDA	PET CENTER
H.G.P.	MISTER CAM
MEDICÃO	PLANETA ANIMAL
ANIMAIS E CIA	CANTA GALO
HOSP. DONA REGINA	HOSP. PADRE LUSO
PRONTO DOG	AEROPORTO
AGROVIDA	

IMPRENSA OFICIAL
ESSA TERRA É NOSSA
1º JAN 1990
Prefeitura Municipal de Palmas
2010

DIÁRIO OFICIAL DO MUNICÍPIO DE PALMAS

Documento assinado digitalmente conforme MP n° 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.