



PREFEITURA MUNICIPAL DE TOCANTINS ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO DE LEI Nº 021/2023

“Institui e aprova o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) do Município de Tocantins/MG e dá outras providências”.

O povo de Tocantins, por seus representantes legais, aprovou e eu, Prefeito Municipal, sanciono a seguinte Lei:

Art. 1º. Esta Lei institui e aprova o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) que inclui o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) do Município de Tocantins/MG, elaborados em conformidade com a Lei Federal nº 11.445/07 e a Lei Federal nº 12.305/10 e seus respectivos Decretos regulamentadores, sendo o PMSB considerado o principal instrumento de gestão do saneamento básico municipal.

§ 1º. O saneamento básico municipal é entendido como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais dos sistemas de:

- I. 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.
- II. 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.
- III. Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos:** composto pelas infraestruturas e instalações operacionais e procedimentos das seguintes atividades:
 - a. varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana;
 - b. coleta, transbordo e transporte, triagem para fins de reuso ou reciclagem, tratamento, inclusive por compostagem, e disposição final dos resíduos domésticos e comerciais;
 - c. monitoramento, com periodicidade anual, dos procedimentos relacionados à destinação de resíduos cuja gestão é responsabilidade do gerador (resíduos do saneamento básico, resíduos dos serviços de saúde, resíduos da construção civil, resíduos industriais, de transporte, de mineração, resíduos agrossilvopastoris e resíduos passíveis de logística reversa).
- IV. Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas:** conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais,



PREFEITURA MUNICIPAL DE TOCANTINS

ESTADO DE MINAS GERAIS

de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

§ 2º. O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) está apresentado no anexo único desta Lei, em volume único:

Volume Único - Caracterização Geral, Planejamento Estratégico do Saneamento Básico Municipal e Gestão Integrada do Saneamento Básico Municipal.

§ 3º. Considerando o volume único mencionado no § 2º do Art. 1º desta Lei, o PMSB apresenta os seguintes conteúdos:

- 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;
- 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.

§ 4º. O PMSB ora instituído inclui o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) conforme disposto no art. 19 da Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010.

Art. 2º. O ente da Federação que responde como Titular dos serviços públicos de saneamento básico é o Governo Municipal.

Art. 3º. Estão sujeitas à observância do PMSB as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela prestação de serviços de saneamento básico.

§ 1º. A delegação de serviço de saneamento básico não dispensa o cumprimento, pelo prestador, do respectivo plano de saneamento básico em vigor à época da delegação.



PREFEITURA MUNICIPAL DE TOCANTINS ESTADO DE MINAS GERAIS

§ 2º. 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.

Art. 4º. O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do Município de Tocantins abrange todo o território municipal e foi desenvolvido para um horizonte de planejamento de 20 (vinte) anos.

Art. 5º. O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do Município de Tocantins, aprovado em sua íntegra nesta lei, tem por objetivo geral a proposição de ações que visem à ampliação progressiva de procedimentos, instalações e serviços necessários aos sistemas integrantes do saneamento básico para que esses apresentem boas condições operacionais e gerenciais e possam servir à população atual e futura deste município.

§ 1º. Para o alcance desse objetivo geral, são objetivos específicos do PMSB:

- I. Garantir as condições de qualidade dos serviços existentes buscando sua melhoria e ampliação às localidades não atendidas.
- II. Implementar os serviços ora inexistentes, em prazos factíveis.
- III. Criar instrumentos para gestão (planejamento e implantação), regulação, fiscalização e monitoramento dos serviços.
- IV. Estabelecer mecanismos de controle social.
- V. Estimular a conscientização ambiental da população.
- VI. Dotar os serviços de saneamento básico de sustentabilidade econômica e ambiental.

Art. 6º. As ações estabelecidas para o alcance dos objetivos e metas indicados no PMSB devem ser assumidas pelo Titular dos serviços assim como pela(s) entidade(s), pública(s) ou privada(s), legalmente responsável(is) pela prestação parcial ou total dos serviços que visem ao abastecimento de água, ao esgotamento sanitário, à drenagem de águas pluviais e à limpeza pública e manejo de resíduos sólidos.

Art. 7º. Os serviços públicos de saneamento básico devem ser fornecidos no território municipal em sua íntegra, ou seja, devem abranger moradias localizadas nas áreas urbanas, periurbanas e rurais.

Art. 8º. O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do Município de Tocantins instituído nesta lei será avaliado anualmente e revisado em prazo não superior a 10 (dez) anos, de forma integrada com o Plano Plurianual (PPA), devendo as revisões



PREFEITURA MUNICIPAL DE TOCANTINS

ESTADO DE MINAS GERAIS

serem efetuadas com sistematização técnica, com esclarecimentos quanto aos itens e aspectos a serem alterados e com controle social.

§ 1º. A proposta de revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Tocantins deverá ser elaborada em articulação com os prestadores dos serviços correlatos e estar em compatibilidade com as diretrizes, objetivos e metas:

- I. De outros planos municipais que de alguma forma sejam relacionados aos serviços de saneamento básico;
- II. Das Políticas Municipal, Estadual e Federal de Saneamento Básico, de Saúde Pública e de Meio Ambiente;
- III. Do Plano da Bacia Hidrográfica na qual o município esteja inserido;
- IV. Dos Consórcios devidamente instituídos para gerir soluções compartilhadas no âmbito do saneamento básico regional.

§ 2º. As revisões devem ser efetuadas de tal maneira que a edição revisada do PMSB seja aprovada pela Câmara Municipal de Vereadores, pelo menos 6 (seis) meses antes da elaboração do PPA do Município de Tocantins.

Art. 9º. O PMSB integrará a Política Municipal de Saneamento Básico, a ser executada por intermédio dos seguintes instrumentos, além do próprio PMSB:

- I. Controle Social
- II. Sistema Municipal de Gestão de Saneamento Básico;
- III. Fundo Municipal de Saneamento Básico
- IV. Legislação, regulamentos, normas administrativas de regulação, contratos e outros instrumentos jurídicos relacionados aos serviços públicos de saneamento básico.

Art. 10º. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação, revogando-se as disposições em contrário.

Tocantins, em 18 de abril de 2023.

Silas Fortunato de Carvalho
Prefeito Municipal



PREFEITURA MUNICIPAL DE TOCANTINS ESTADO DE MINAS GERAIS

MENSAGEM AO PROJETO DE LEI Nº 021/2023

Prezado Presidente,

Senhoras e Senhores Vereadores,

O Plano Municipal de Saneamento Básico é um instrumento de planejamento que considera o ambiente local e regional, define suas características diversas, analisa o diagnóstico e estabelece objetivos e metas, as prioridades de investimentos, as formas de regulação, os arranjos institucionais, os aspectos econômicos, sociais e técnicos, além dos indicadores de monitoramento assim como o controle social.

Tendo em vista a importância da elaboração de um planejamento, este trabalho técnico compatibiliza o diagnóstico com o prognóstico dos quatro componentes de serviços de saneamento básico, também, agrega os programas, projetos e ações voltados a gestão decada um desses serviços, diante das metas estabelecidas e dos cenários existentes estando em sintonia com a realidade da região e com as Políticas de Saneamento Básico em todas as esferas de poder (Federal, Estadual e Municipal), assim como com as normas, leis, diretrizes vigentes em todas as esferas de competência relacionadas aos temas.

Este documento é a VERSÃO FINAL do Plano Municipal de Saneamento (PMSB) do Município de Tocantins, envolvendo os seguintes serviços de saneamento básico: abastecimento de água potável; esgotamento sanitário; drenagem e manejo de águas pluviais urbanas; e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Certos de que os Membros dessa Casa Legislativa, sensíveis que são às razões que subsidiam a presente Mensagem de Lei, saberão avaliar a elevada e indispensável importância do presente Projeto de Lei Complementar, submetemos o mesmo à apreciação desta Casa Legislativa e após regular tramitação, seja deliberado e aprovado na devida forma regimental.

Tocantins/MG, 18 de abril de 2023.

Atenciosamente,

Silas Fortunato de Carvalho
Prefeito Municipal

Plano Municipal de Saneamento Básico TOCANTINS





Projeto: Elaboração do PMSB dos Municípios inseridos na Bacia do Rio Paraíba do Sul:
Carangola, Divinésia, Divino, Guiricema, Miradouro, Orizânia, Pedra Dourada, Rodeiro, São Geraldo, Tocantins e Tombos.
Cliente: AGEVAP

P9 – Versão Final do Plano Municipal de Saneamento Básico

Tocantins

Revisão	Data	Responsável	Descrição
0	15/12/2014	AHA	Emissão Inicial

Sumário

1.	Apresentação	13
2.	Metodologias e Referências	14
3.	Introdução	18
4.	Caracterização Municipal	19
4.1.	Caracterização Geográfica e Ambiental	19
4.1.1.	Localização e Acesso	19
4.1.2.	Distritos	20
4.1.3.	População	21
4.1.4.	Divisão Administrativa	21
4.2.	Clima	21
4.2.1.	Geologia	22
4.2.2.	Hidrografia	24
4.3.	Indicadores de Saúde, Epidemiológicos, Socioeconômicos e Sanitários	25
4.3.1.	Indicadores de Saúde	25
4.3.2.	Indicadores Epidemiológicos	26
4.3.3.	Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)	27
4.3.4.	Indicadores Sanitários	28
5.	Diagnósticos	29
5.1.	Diagnóstico dos Serviços de Abastecimento de Água Potável	31
5.1.1.	Situação dos Serviços de Abastecimento de Água	31
5.1.2.	Cobertura e Atendimento dos Serviços de Abastecimento de Água Potável	32
5.1.3.	Estrutura Existente do Sistema de Abastecimento de Água Potável	32
5.1.4.	Levantamento de Estudos, Planos e Projetos	38
5.1.5.	Informações da Gestão dos Serviços de Abastecimento de Água Potável	38
5.1.6.	Regulação e Gestão da Qualidade dos Serviços de Abastecimento de Água Potável	38
5.1.7.	Legislação Específica	39
5.2.	Diagnóstico dos Serviços de Esgotamento Sanitário	39
5.2.1.	Situação dos Serviços de Esgotamento Sanitário	39
5.2.2.	Cobertura e Atendimento dos Serviços de Esgotamento Sanitário	40
5.2.3.	Estrutura Existente do Sistema de Esgotamento Sanitário	40
5.2.4.	Levantamento de Estudos, Planos e Projetos	41
5.2.5.	Informações da Gestão dos Serviços de Esgotamento Sanitário	41
5.2.6.	Regulação e Gestão da Qualidade dos Serviços de Esgotamento Sanitário	41
5.2.7.	Legislação Específica	42
5.3.	Diagnóstico dos Serviços de Drenagem Urbana	42
5.3.1.	Bacia Hidrográfica e condições hidrológicas	42
5.3.2.	Urbanização e Drenagem	43
5.3.3.	Situação dos Serviços de Drenagem Pluvial	46
5.3.4.	Estrutura Existente do Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais	46
5.3.5.	Levantamento de Projetos, Estudos e Planos	49
5.3.6.	Informações da Gestão do Serviço de Drenagem Pluvial	50
5.3.7.	Áreas de Risco e Planos de Emergência	50
5.3.8.	Regionalização	51
5.3.9.	Regulação e Gestão da Qualidade dos Serviços de Drenagem	51
5.3.10.	Legislação Específica	52
5.4.	Diagnóstico dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	52
5.4.1.	Situação dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos no Município	52
5.4.2.	Cobertura e Atendimento dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos no Município	52

5.4.3.	Estrutura existente dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	55
5.4.4.	Regulação e Gestão da Qualidade dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejos dos Resíduos Sólidos	60
5.4.5.	Legislação Específica	60
6.	Proposições	61
6.1.	Estudo Populacional	61
6.1.1.	Tendência de Crescimento	61
6.1.2.	Projeção Populacional	63
6.1.3.	População Flutuante	64
6.2.	Arranjos Institucionais, Jurídicos e Econômico-Financeiros	64
6.3.	Infraestrutura	68
6.3.1.	Serviço de Abastecimento de Água Potável	68
6.3.2.	Serviço de Esgotamento Sanitário	75
6.3.3.	Serviço de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas	82
6.3.4.	Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	89
6.4.	Programas, Projetos e Ações	98
6.4.1.	Medidas Estruturantes	98
6.4.2.	Medidas Estruturais	99
6.5.	Ações de Emergência e Contingência	100
6.6.	Regulação	109
6.7.	Monitoramento, Avaliação Sistemática e Controle Social	111
6.7.1.	Monitoramento	111
6.7.2.	Avaliação Sistemática	114
6.7.3.	Controle Social	114
7.	Bibliografia	116
8.	Mapoteca	121
9.	ANEXO A - Audiência Pública	127
9.1.	Ata da Audiência Pública PMSB Versão Preliminar	127
9.2.	Manifestações Verbais	147
9.3.	Manifestações Escritas	149
10.	ANEXO B - Consulta Pública	149
10.1.	Contribuições Populares	149
10.2.	Contribuições Comitê Executivo Local e/ou AGEVAP	149
10.3.	Contribuições Empresa Consultora	149
10.3.1.	Alterações/correções no conteúdo de P8 para P9	149
11.	ANEXO C - Síntese dos Pontos Debatidos e Apresentados	150
12.	ANEXO D - Compromissos para a gestão dos serviços de saneamento	152
13.	ANEXO E - Anexo Audiovisual da Audiência	153

Lista de Figuras

Figura 1: Fluxograma – etapa/descrição/produto.....	16
Figura 2: Estado de Minas Gerais, com destaque para o Município de Tocantins	20
Figura 3: Malha rodoviária do Município de Tocantins	20
Figura 4: Município de Tocantins.....	21
Figura 5: Geologia – Tocantins.....	22
Figura 6: Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.....	24
Figura 7: Principais cursos d'água de Tocantins	25
Figura 8: Abastecimento de água potável.....	31
Figura 9: Esgotamento Sanitário	31
Figura 10: Drenagem manejo de águas pluviais urbanas.	31
Figura 11: Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	31
Figura 12: Sistema Tocantins.	32
Figura 13: Diagrama do sistema de abastecimento de água potável	33
Figura 14: Rio Paraopeba (manancial)	34
Figura 15: Captação flutuante Rio Paraopeba.....	34
Figura 16: ETA – laboratório.....	35
Figura 17: ETA calha <i>Parshall</i>	35
Figura 18: ETA – filtros.....	35
Figura 19: Lançamento de cloro	35
Figura 20: Antiga ETA – atualmente utilizada	36
Figura 21: Reservatório Vale do Ouro	36
Figura 22: Reservatório Imperial.....	37
Figura 23: Reservatório Boa Vista/Várzea.....	37
Figura 24: Reservatório Patrimônio	37
Figura 25: Reservatório Esplanada.....	37
Figura 26: Esquema da situação de esgotamento: coleta e lançamento dos esgotos domésticos sem tratamento em cursos d'água.....	40
Figura 27: Lançamento de esgoto no córrego.	41
Figura 28: Aspecto parcial do Município de Tocantins.	43
Figura 29: Áreas não pavimentadas no Município de Tocantins	43
Figura 30: Identificação das áreas não pavimentadas na Sede Municipal de Tocantins	44
Figura 31: Representação das áreas com problemas de drenagem indicadas em amarelo ao longo do Seminário realizado	45
Figura 32: Estruturas de drenagem presenciadas em algumas ruas da cidade.	46

Figura 33: Estruturas de drenagem presenciadas em algumas ruas da cidade.	46
Figura 34: Identificação do curso de água utilizado para levantamento da Q95.....	48
Figura 35: Presença de resíduos alocados nas ruas e nas margens dos rios no perímetro urbano.....	48
Figura 36: Presença de resíduos alocados nas ruas e nas margens dos rios no perímetro urbano.....	48
Figura 37: Varrição.....	57
Figura 38: Varrição.....	57
Figura 39: Representação das áreas consideradas para o cálculo da descarga máxima	84
Figura 40: Exemplo de perfil esquemático de grade verde.	85
Figura 41: Grades verdes implantadas.....	85
Figura 42: Esquema do sistema de operação das barragens.	86
Figura 43: Localização do Município de Tocantins na Bacia do Rio Paraíba do Sul	88
Figura 44: Ata da Audiência Pública PMSB Versão Preliminar - Página 01/20	127
Figura 45: Ata da Audiência Pública PMSB Versão Preliminar - Página 02/20	128
Figura 46: Ata da Audiência Pública PMSB Versão Preliminar - Página 03/20	129
Figura 47: Ata da Audiência Pública PMSB Versão Preliminar - Página 04/20	130
Figura 48: Ata da Audiência Pública PMSB Versão Preliminar - Página 05/20	131
Figura 49: Ata da Audiência Pública PMSB Versão Preliminar - Página 06/20	132
Figura 50: Ata da Audiência Pública PMSB Versão Preliminar - Página 07/20	133
Figura 51: Ata da Audiência Pública PMSB Versão Preliminar - Página 08/20	134
Figura 52: Ata da Audiência Pública PMSB Versão Preliminar - Página 09/20	135
Figura 53: Ata da Audiência Pública PMSB Versão Preliminar - Página 10/20	136
Figura 54: Ata da Audiência Pública PMSB Versão Preliminar - Página 11/20	137
Figura 55: Ata da Audiência Pública PMSB Versão Preliminar - Página 12/20	138
Figura 56: Ata da Audiência Pública PMSB Versão Preliminar - Página 13/20	139
Figura 57: Ata da Audiência Pública PMSB Versão Preliminar - Página 14/20	140
Figura 58: Ata da Audiência Pública PMSB Versão Preliminar - Página 15/20	141
Figura 59: Ata da Audiência Pública PMSB Versão Preliminar - Página 16/20	142
Figura 60: Ata da Audiência Pública PMSB Versão Preliminar - Página 17/20	143
Figura 61: Ata da Audiência Pública PMSB Versão Preliminar - Página 18/20	144
Figura 62: Ata da Audiência Pública PMSB Versão Preliminar - Página 19/20	145
Figura 63: Ata da Audiência Pública PMSB Versão Preliminar - Página 20/20	146
Figura 64: Fluxo de Planejamento do PMSB	152

Lista de Tabelas

Tabela 1: Registro de produtos/etapas e reuniões e participação social.....	15
Tabela 2: População do Município de Tocantins	21
Tabela 3: Litologia Tocantins.....	23
Tabela 4: Expectativa de vida, mortalidade infantil e taxa de fecundidade – Município de Tocantins.....	26
Tabela 5: Doenças por faixa etária – SINAN	26
Tabela 6: Nível de atendimento de abastecimento de água	31
Tabela 7: Cobertura do abastecimento de água potável – I.....	32
Tabela 8: Cobertura do abastecimento de água potável.....	38
Tabela 9: Destino dos esgotos sanitários.	39
Tabela 10: Domicílios particulares permanentes – destino do lixo	52
Tabela 11: Cobertura e atendimento dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no Município Tocantins.....	53
Tabela 12: Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no Município Tocantins	53
Tabela 13: Tipo de resíduo e responsabilidades.....	54
Tabela 14: População total e crescimento populacional anual do Município de Tocantins.....	62
Tabela 15: População total estimada do Município de Tocantins.....	62
Tabela 16: Projeção populacional do Município de Tocantins	63
Tabela 17: Metas do índice de cobertura de água (ICA).....	69
Tabela 18: Metas do índice de perdas de água (IPA)	70
Tabela 19: Metas do índice de hidrometração e tarifação de água (IHA).....	70
Tabela 20: Evolução do atendimento dos serviços de abastecimento de água potável	70
Tabela 21: Estimativa média dos consumos domésticos	71
Tabela 22: Progressão esperada do consumo <i>per capita</i>	72
Tabela 23: Vazões e demandas	74
Tabela 24: Plano de investimentos.....	75
Tabela 25: Metas do índice de cobertura de esgoto (ICE)	76
Tabela 26: Metas do índice de tratamento de esgoto (ITE)	76
Tabela 27: Metas do índice de tarifação de esgoto (IPE).....	77
Tabela 28: Vazões e demandas	78
Tabela 29: Plano de investimentos.....	80
Tabela 30: Características dos sistemas de tratamento de esgoto	81
Tabela 31: Cronograma de projeto	83
Tabela 32: Área das bacias contribuintes e descarga máxima à montante.....	85

Tabela 33: Área das bacias contribuintes e percentual das áreas indicadas para o reflorestamento	88
Tabela 34: Plano de investimentos.....	89
Tabela 35: Meta de atendimento de coleta de resíduos sólidos.....	91
Tabela 36: Metas de resíduos – meta gravimétrica	92
Tabela 37: Volume de resíduos coletados de forma diferenciada.....	93
Tabela 38: Estimativa de geração de resíduos - Cenário 1.....	93
Tabela 39: Estimativa de geração de resíduos - Cenário 2.....	93
Tabela 40: Estimativa de resíduos coletado de forma diferenciada – Cenário 3	93
Tabela 41: Evolução das despesas e custos de coletas do cenário 2.....	97
Tabela 42: Evolução das despesas e custos de coletas do cenário 3	97
Tabela 43: Ações de emergência e contingência para o abastecimento de água potável.....	103
Tabela 44: Ações de emergência e contingência para o esgotamento sanitário	105
Tabela 45: Ações de emergências e contingências para os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbana.....	107

Lista de Gráficos

Gráfico 1: Unidades Geológicas de Tocantins	22
Gráfico 2: Atendimento de abastecimento de água – Censo 2010	28
Gráfico 3: Atendimento de esgotamento sanitário – Censo 2010	28
Gráfico 4: Atendimento de coleta de resíduos sólidos – Censo 2010	29
Gráfico 5: Atendimento de drenagem urbana – Censo 2010	29
Gráfico 6: Precipitação acumulada mensal e anual (mm)	47
Gráfico 7: Caracterização gravimétrica para cidades mineiras com menos de 20 mil habitantes.	55
Gráfico 8: Evolução populacional do Município de Tocantins	62
Gráfico 9: Projeção populacional total, urbana e rural.....	63
Gráfico 10: Histórico do consumo <i>per capita</i> de água de Tocantins.....	71
Gráfico 11: Estimativa de volume de resíduos para tratamento – Cenário 1.....	94
Gráfico 12: Estimativa de volume de resíduos para tratamento – Cenário 2.....	94
Gráfico 13: Estimativa de volume de coleta – Cenário 3.....	94
Gráfico 14: Comparação entre o Cenário 2 e Cenário 3	97

Lista de Esquemas

Esquema 1: Linha de tempo das próximas etapas	13
Esquema 2: Organograma da estrutura administrativa do poder executivo municipal com destaque ao órgão responsável pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município	53
Esquema 3: Fluxograma adaptado de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos para o Município de Tocantins.....	56
Esquema 4: Formas de implantação da coleta seletiva	58
Esquema 5: Aspectos positivos e negativos dos PEVs.....	58
Esquema 6: Aspectos positivos e negativos do serviço porta a porta	58
Esquema 7: Estratégias de informação à população	102
Esquema 8: Estratégias de informação à população	105
Esquema 9: Estratégias de informação à população	109

Lista de Quadros

Quadro 1: Primeira Manifestação de acordo com a Figura 63	147
Quadro 2: Segunda Manifestação de acordo com a Figura 63	147
Quadro 3: Quarta Manifestação de acordo com a Figura 63.....	148
Quadro 4: Quinta Manifestação de acordo com a Figura 63.....	148
Quadro 5: Terceira Manifestação de acordo com a Figura 63	149
Quadro 6: Alterações/correções no conteúdo de P8 para P9	149

Lista de Abreviaturas e Siglas

AGEVAP	Agência da Bacia do Rio Paraíba do Sul
ACISPES	Agência de Cooperação Intermunicipal em Saúde Pé da Serra
ANA	Agência Nacional de Águas
ARSAE	Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais
CEDEC	Coordenadoria Estadual de Defesa Civil
CESBs	Companhias Estaduais de Saneamento Básico
CMSBs	Companhias Municipais de Saneamento Básico
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CODEMA	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente
COPASA	Companhia de Saneamento de Minas Gerais
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DEMOB	Departamento Municipal de Obras Públicas
DMMA	Departamento Municipal de Meio Ambiente
DPED	Diretoria de Pesquisa e Desenvolvimento - FEAM
EE	Estação Elevatória
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
FGTS	Fundo de Garantia do Tempo de Serviço
FEAM	Fundação Estadual do Meio Ambiente - MG
FMP	Faixa Marginal de Proteção
FOREA	Fórum Regular da Educação Ambiental
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
GEMUC	Gerência de Energia e Mudanças Climáticas - FEAM
IBAM	Instituto Brasileiro de Administração Municipal
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	Índice de Conservação
ICA	Índice de Cobertura de Água
ICE	Índice de Cobertura de Esgoto
ICMS	Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IGAM	Instituto Mineiro de Gestão das Águas
IHA	Índice de Hidrometração e Tarifação de Água
IPA	Índice de Perdas de Água
IPE	Índice de Tarifação de Esgoto
ISA	Índice de Saneamento Ambiental
ITE	Índice de Tratamento de Esgoto
NBR	Norma Brasileira
OGU	Orçamento Geral da União
PEVs	Postos de Entrega Voluntária
PGIRS	Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PGRSS	Plano de Gestão de Resíduos de Serviços de Saúde
PLANSAB	Plano Nacional de Saneamento Básico
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNSB	Política Nacional de Saneamento Básico
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PPA	Plano Plurianual
PPP	Parceria Público Privada

RAFA	Reator de Fluxo Ascendente
RCC	Resíduos de Construção Civil
RDC	Resíduos de Construção e Demolição
RDO	Resíduo Domiciliar
RPU	Resíduo de Limpeza Pública
RS	Resíduo Sólido
RSS	Resíduo dos Serviços de Saúde
RSU	Resíduo Sólido Urbano
SEDEC	Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil
SEDRO	Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional e Política Urbana
SEMAD	Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
SIMGE	Sistema de Meteorologia e Recursos Hídricos de Minas Gerais
SINAN	Sistema de Informação de Agravos de Notificação
SNIS	Sistema Nacional de Informação Sobre Saneamento Básico
TMI	Taxa de Mortalidade Infantil
UASB	Reator de Fluxo Ascendente (Sigla em Inglês)
UPGRH	Unidade de Planejamento e Gestão de Recurso Hídricos
UTC	Usina de Triagem e Compostagem

1. Apresentação

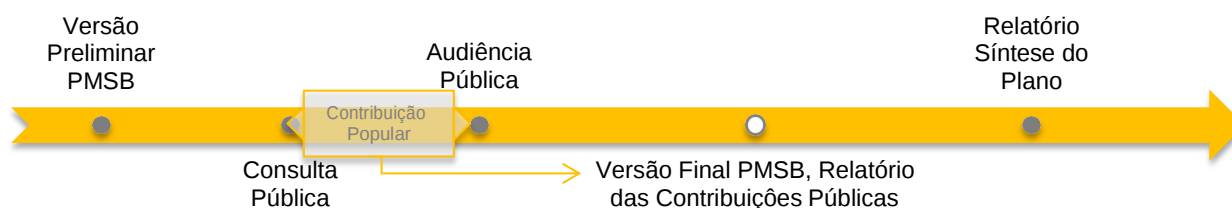
Este documento é a **VERSÃO FINAL do Plano Municipal de Saneamento (PMSB) do Município de Tocantins**, envolvendo os seguintes serviços de saneamento básico: **abastecimento de água potável; esgotamento sanitário; drenagem e manejo de águas pluviais urbanas; e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.**

Tendo em vista a importância da elaboração de um planejamento, este trabalho técnico compatibiliza o diagnóstico com o prognóstico dos quatro componentes de serviços de saneamento básico, também, agrega os programas, projetos e ações voltados a gestão de cada um desses serviços, diante das metas estabelecidas e dos cenários existentes estando em sintonia com a realidade da região e com as Políticas de Saneamento Básico em todas as esferas de poder (Federal, Estadual e Municipal), assim como com as normas, leis, diretrizes vigentes em todas as esferas de competência relacionadas aos temas.

Desta forma, define-se que: O Plano Municipal de Saneamento Básico é um instrumento de planejamento que considera o ambiente local e regional, define suas características diversas, analisa o diagnóstico e estabelece objetivos e metas, as prioridades de investimentos, as formas de regulação, os arranjos institucionais, os aspectos econômicos, sociais e técnicos, além dos indicadores de monitoramento assim como o controle social.

A Consulta Pública e a Audiência Pública, que tiveram como objeto o Relatório P8, a versão preliminar do PMSB. Ambas com objetivo do fomento a participação social no processo de consolidação do plano. Nestes espaços/momentos a sociedade ofertou sugestões e/ou contribuições para o aperfeiçoamento do mesmo através de contribuições e manifestações.

Posterior a data reservada foram sistematizadas todas as manifestações feitas no período de consulta pública e audiência, isto é foram analisadas e avaliadas a pertinência ou não das mesmas apresentando sempre que necessário/possível a justificativa de sua aceitação ou não.



Esquema 1: Linha de tempo das próximas etapas

Esta Versão Final do PMSB estará disponível através da página eletrônica do município, *site* do Comitê de Bacia do Rio Paraíba do Sul, no blog de acompanhamento <http://contrato22agevap.blogspot.com.br/>; e o documento impresso junto a Prefeitura.

2. Metodologias e Referências

A Metodologia de trabalho considerou os serviços de abastecimento de água potável; esgotamento sanitário; drenagem e manejo de águas pluviais urbanas; e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos como objeto de caracterização, diagnóstico, prognóstico, planejamento, concepção do arranjo institucional, adequação jurídica, orçamentária financeira e técnica-operacional.

Implementaram-se também, os mecanismos de mobilização, participação e controle social, procedimentos necessários à aprovação do Plano com base no planejamento apresentado no Produto 2, Relatórios e Atas:

- Atividades
 - Oficina Prévia
 - Oficina de Sinergia
 - Seminário para Consolidação da Caracterização e Diagnóstico
 - Seminário para Consolidação do Prognóstico e Proposições
 - Consulta Pública
 - Audiência Pública
 - Criação e Manutenção do Blog
 - Reuniões com a Equipe de Coordenação e/ou Equipe Executiva Local
- Equipe de Coordenação formada pela contratante AGEVAP:
 - Diretor Executivo - André Luis de Paula Marques
 - Diretor de Recursos Hídricos – Helvécio Zago Galvão César
 - Engenheira Interina – Tatiana Ferraz
- Equipe Executiva Local:
 - Vice-prefeito – Francisco José Januário Machado
 - Secretário de Obras – Joseilton Augusto Cassiano
 - Engenheiro Civil – Luiz Carlos Maximiano Tavares
 - Engenheiro Civil - Robson Granato Casella

Tabela 1: Registro de produtos/etapas e reuniões e participação social

Meses	Produtos	Etapas	Dia - Reuniões e/ou Participação Social
Ago/13	P1 e P2	Planejamento	26 - Assinatura de contrato 022/2013 AGEVAP
Out/13			10 - Oficina Prévia
			24 - Reunião com Equipe de Coordenação
Nov/13	P3	Caracterização	02 - Oficina de Sinergia
Dez/13	P3	Caracterização	02 - Reunião com Equipe Executiva Local
Jan/14	P3	Caracterização	05 - Reunião com Equipe de Coordenação
			29 - Reunião com Equipe de Coordenação
Fev/14	P4	Diagnóstico Setorial	17 - Reunião com Equipe Executiva Local - 17 - Seminário para Consolidação da Caracterização e Diagnóstico
Mar/14	P5	Fase 1: Estudo Populacional	
Abr/14			29 - Reunião com Equipe de Coordenação
Mai/14	P6	Proposições	28 - Reunião com Equipe Executiva Local - 28- Seminário para Consolidação das Proposições e Prognóstico
Jun/14	P5	Fase 2: Arranjos Institucionais, Jurídicos e Econômico-Financeiros	30 – Reunião de Coordenação – P7 – Sistema de Informações Geográficas - SIG
Jul/14	P7	Banco de Dados - SIG	07 - Reunião com Equipe de Coordenação - Produto 7 e Produto 8
Ago/14	P8	Versão Preliminar	
Set/14	P8	Versão Preliminar	09 – Reunião com Equipe Executiva Local - Proposições e Investimentos
Out/14	P9	Versão Preliminar	20 - Consulta Pública
Nov/14	P9	Versão Preliminar	17 - Audiência Pública
	P9	Versão Final do Plano	15 - Entrega do Produto 9
Dez/14	P10	Encerramento dos Trabalhos	Reunião com Equipe de Coordenação - 15 - Entrega do Relatório Síntese

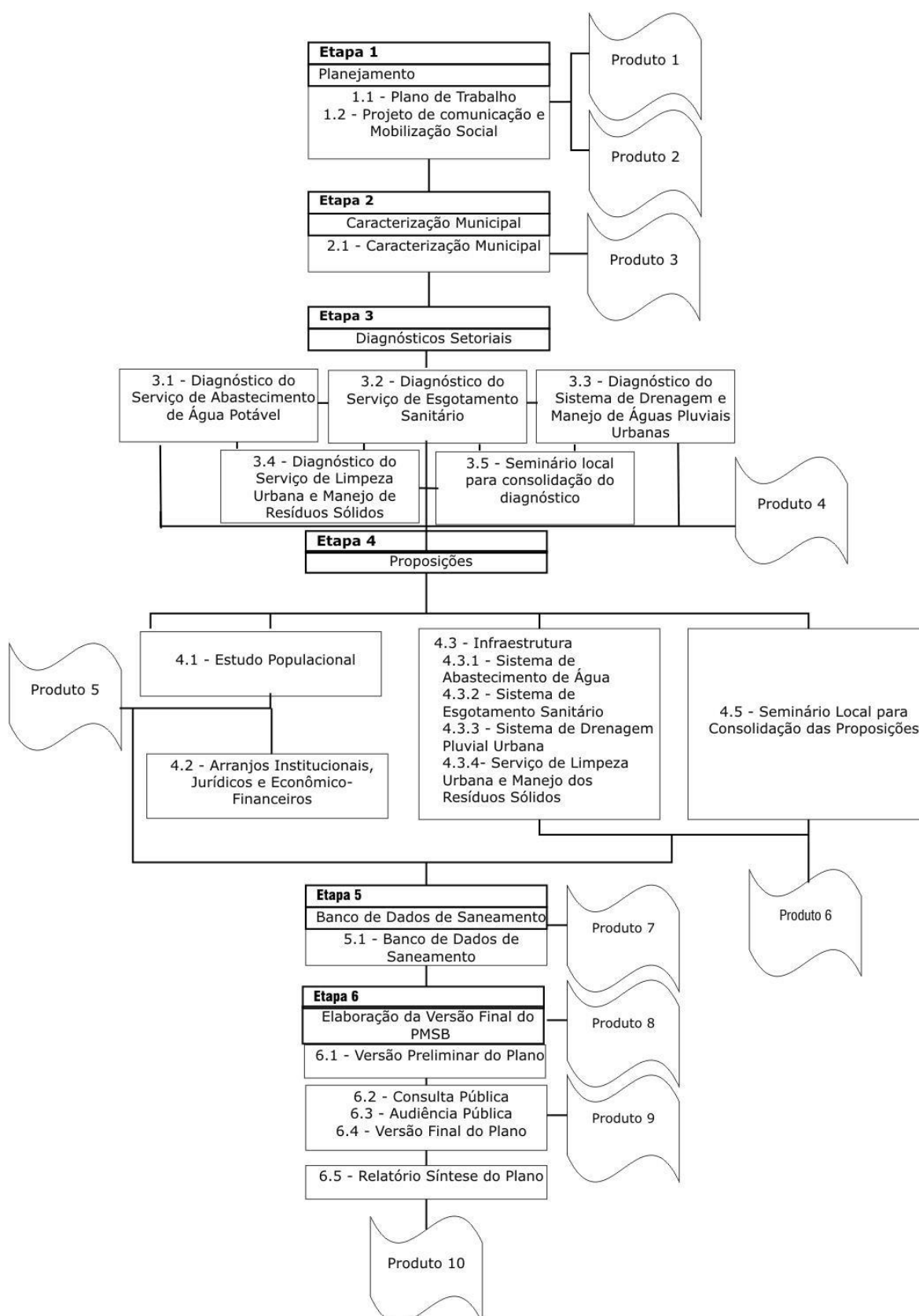


Figura 1: Fluxograma – etapa/descrição/produto

- ✓ **P1 – Produto 1:** Plano de Trabalho;
- ✓ **P2 – Produto 2:** Relatório de Comunicação e Mobilização Social¹;
- ✓ **P3 – Produto 3:** Relatório da Caracterização do Município;
- ✓ **P4 – Produto 4:** Relatório do Diagnóstico Setorial;
- ✓ **P5 – Produto 5:** Relatório do Estudo Populacional e dos Arranjos Institucionais, Jurídicos e Econômico-Financeiros;
- ✓ **P6 – Produto 6:** Relatório de Prognóstico e Proposição dos Sistemas de Saneamento;
- ✓ **P7 – Produto 7:** Banco de Dados de Saneamento;
- ✓ **P8 – Produto 8:** Versão Preliminar do Plano;
- **P9 – Produto 9:** Versão Final do Plano;
- **P10 – Produto 10:** Relatório Síntese do Plano

Os relatórios dos Produtos P3, P4, P5 e P6, estão disponíveis no blog <http://contrato22agevap.blogspot.com.br/> e são parte integrante e objetos desta Versão Final do PMSB do Município de Tocantins, apresentados resumidamente neste documento (P9) de forma a compatibilizar resumidamente a caracterização e o diagnóstico, com o prognóstico e as proposições, para os quatros segmentos de saneamento, agregando os programas, projetos e ações e o alcance do cenário em referência.

Foram adotados horizontes de planejamento para definição dos objetivos e metas do PMSB, de:

•Curto em até 5 anos; •Médio de 5 a 15 anos; e •Longo entre 15 e 20 anos.

Foi feita a análise de planos, estudos, projetos dentre outros documentos existentes e a articulação entre os instrumentos de planejamento local. Principalmente a compatibilização junto aos Planos de Bacia Hidrográfica, Diretor e Uso do Solo, como também do Código Tributário Municipal sempre que existentes. Além de observar os indicadores de saúde, políticas e programas relacionados ao saneamento, assim como a intersectorialidade das políticas públicas nestes segmentos.

É indicada a revisão do PMSB do Município de Tocantins em prazo não superior a dez anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual - PPA, conforme abordado no §4º, art. 19 da Lei nº 11.445/07.

Por fim, destaca-se que a participação social é de suma importância no desenvolvimento e acompanhamento das metas e prioridades no plano de ações. Como principal interessada, somente a sociedade através de uma participação efetiva pode garantir o fim do distanciamento das políticas públicas das reais necessidades sociais.

¹ Relatório – P2 observa-se que foi entregue inicialmente o planejamento e que a cada atividade, com participação popular, foi feito um novo relatório e apresentado em conjunto com o respectivo produto.

3. Introdução

O saneamento básico é o conjunto de atividades de abastecimento de água potável, da coleta de esgoto sanitário, do escoamento de águas da chuva, e da gestão de resíduos sólidos. Na prática, deveriam ser serviços garantidos e contínuos, mas esta não é a realidade de muitas cidades do Brasil. Segundo o Atlas do Saneamento 2011, desenvolvido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e divulgado com dados de 2008, quase 23% convivem com racionamento no fornecimento de água potável, 45% dos municípios brasileiros não contam com rede coletora de esgoto, 90% não tem sistema de drenagem pluvial eficiente e embora a maioria dos municípios brasileiros possua coleta de lixo, 51% ainda destinam seus resíduos sólidos urbanos em vazadouros a céu aberto (lixões ou aterros controlados).

Seguindo a Política Nacional de Saneamento Básico - PNSB a mudança desta realidade se inicia pela elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico, iniciativa que possibilita um estudo aprofundado sobre a situação local, fundamentando o planejamento e o controle das ações para melhoria dos serviços prestados à comunidade. Considerando os elevados custos de implantação de obras de saneamento, o desenvolvimento das soluções de engenharia deve apresentar o binômio "criatividade-experiência", aliado a uma otimização rigorosa da concepção, de forma a possibilitar a viabilização do PMSB e a elevação do alcance social dos investimentos.

O Plano Municipal de Saneamento Básico tem o objetivo de dotar o Município de Tocantins de instrumentos e mecanismos que permitam a implantação de ações articuladas, duradouras e eficientes, garantindo, desta forma, a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico com a qualidade, equidade e continuidade estabelecidas, de forma participativa, em metas.

O Plano Municipal de Saneamento Básico deve atender às diretrizes da PNSB que visa a toda a população residente, nas áreas urbanas e rurais, contribuindo assim para a melhoria da qualidade de vida em toda a região.

O plano considera entre outras coisas a avaliação da situação atual do saneamento básico no município e seus impactos na condição de vida da população, com a identificação das demandas atuais e futuras, incluindo outros aspectos relevantes da prestação dos serviços; a identificação e a seleção de alternativas para a implantação, ampliação, melhoria e atualização da oferta dos serviços públicos de saneamento básico; as estimativas de custos; o plano de investimentos, além das propostas para as fontes de financiamento; a definição dos elementos necessários à sustentabilidade econômica e financeira dos serviços, incluindo as políticas de sua remuneração e de subsídios para a garantia do acesso universal, integral e equânime, e os

critérios para a organização ou melhoria da prestação dos serviços, especialmente com a previsão e a identificação dos instrumentos de regulação, de fiscalização e de avaliação.

Diante destes requisitos para a prestação dos serviços, o planejamento do setor de saneamento também contempla o modelo institucional para a prestação dos serviços; a definição de normas de regulação e fiscalização; os parâmetros que garantam o atendimento essencial ao direito à saúde; os direitos e deveres de todos os atores envolvidos e os mecanismos de mobilização e participação social, assim como os de controle social.

Conforme mencionado nesta versão final do PMSB, segue abaixo alguns dos principais desafios a serem enfrentados pelo município:

- A definição de uma estrutura de crescimento urbano para o município;
- A articulação entre as diversas áreas urbanas e rurais;
- O respeito à cultura na implementação de ações, projetos e ações;
- A proteção ao meio ambiente;
- A revitalização dos espaços degradados;
- A estruturação e harmonização entre os seguimentos de saneamento em prol de uma melhor qualidade de vida e de saúde ambiental coletiva.

4. Caracterização Municipal

4.1. Caracterização Geográfica e Ambiental

Este capítulo apresenta o resumo do levantamento feito sobre as características do Município de Tocantins. Nesta seção será exibida a localização do município, a divisão dos distritos, a população, a divisão administrativa, o clima, a geologia e a hidrografia da região.

4.1.1. Localização e Acesso

O Município de Tocantins que faz limite com as cidades de Dorcas do Turvo, Piraúba, Rio Pomba, Ubá, Silveirânia, e está localizado a uma latitude 21° 10' 30" Sul e 43° 01' 18" de longitude Oeste. O mapa a seguir apresenta em destaque a localização do município.

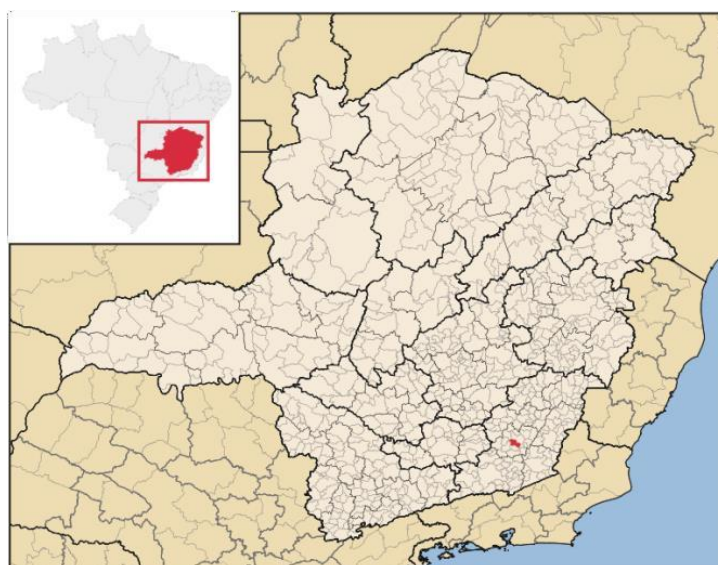


Figura 2: Estado de Minas Gerais, com destaque para o Município de Tocantins
Fonte: adaptado de ABREU, 2006

O acesso ao Município de Tocantins pode ser feito pelas rodovias BR-265 e a MG-285, mostrada na Figura 3.

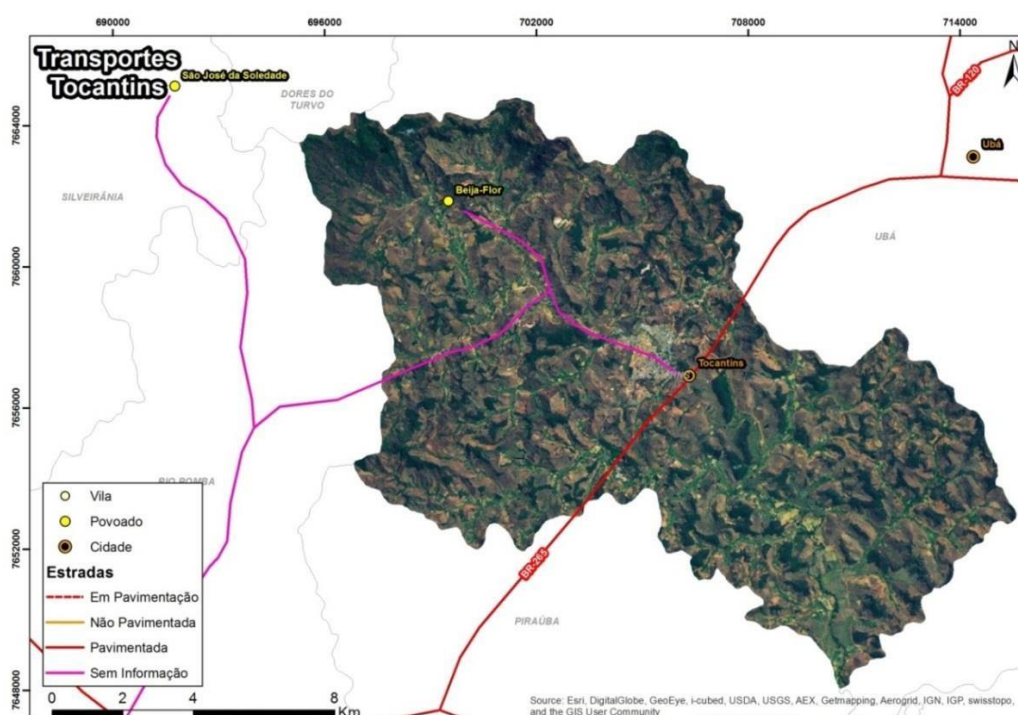


Figura 3: Malha rodoviária do Município de Tocantins
Fonte: Conen

4.1.2. Distritos

O Município de Tocantins é composto somente do Distrito Sede. Ver mapa (Figura 4):

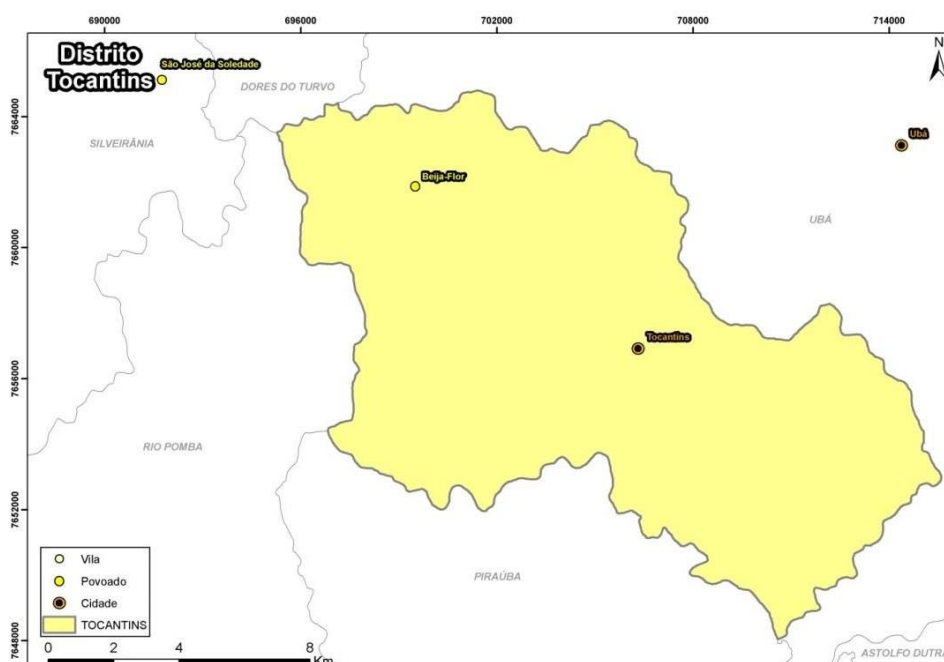


Figura 4: Município de Tocantins
Fonte: Conen

4.1.3. População

Em números, a população do município de Tocantins é apresentada na Tabela1.

Tabela 2: População do Município de Tocantins

	Pop. Total 2010	Pop. Urbana 2010	Pop. Rural 2010
Distrito Sede	15.823	12.909	2.914
TOTAL	15.823	12.909	2.914

4.1.4. Divisão Administrativa

De acordo com o sítio eletrônico da prefeitura de Tocantins, o município possui as seguintes secretarias de: Administração, Gestão da Assessoria do Governo, Secretaria de Obras, Assistência Social, Educação e Cultura, Saúde e Fazenda.

4.2. Clima

O clima de Tocantins é classificado como Tropical de Altitude. Segundo a classificação climática de Köppen-Geiger, esse domínio tropical apresenta características térmicas e de precipitação impostas pela altitude. As regiões que apresentam verões suaves, amenos ou levemente frios, com as temperaturas raramente ultrapassando os 30°C. O inverno é relativamente frio e a amplitude térmica anual não é muito elevada, encontrando-se entre 7°C e 9°C.

O município apresenta temperatura máxima anual de 26,4°C e mínima anual de 14,8°C, com médio em torno de 20°C e índice pluviométrico médio anual de 1.221mm.

4.2.1. Geologia

Para elaboração dos dados referentes ao tema Geologia, foram utilizadas as informações disponibilizadas pelo CPRM, a partir das cartas geológicas ao milionésimo (SF23 e SE23). O Município de Tocantins possui cinco unidades geológicas, onde a predominante é a Unidade Mantiqueira (Piedade), com cerca de 92% da área (Gráfico 1). A distribuição das unidades geológicas do município é apresentada na Figura 5. As unidades geológicas, bem como, a descrição das litologias destas e suas respectivas siglas, são apresentadas na Tabela 3. Nela também é possível identificar a legenda disponibilizada para cada unidade baseada nas informações cedidas pelo CPRM.

Geologia - Tocantins

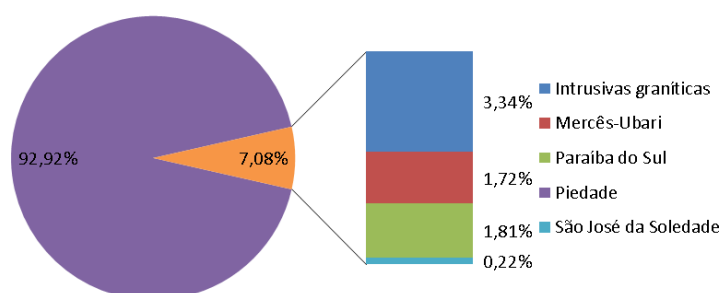


Gráfico 1: Unidades Geológicas de Tocantins
Fonte: CPRM

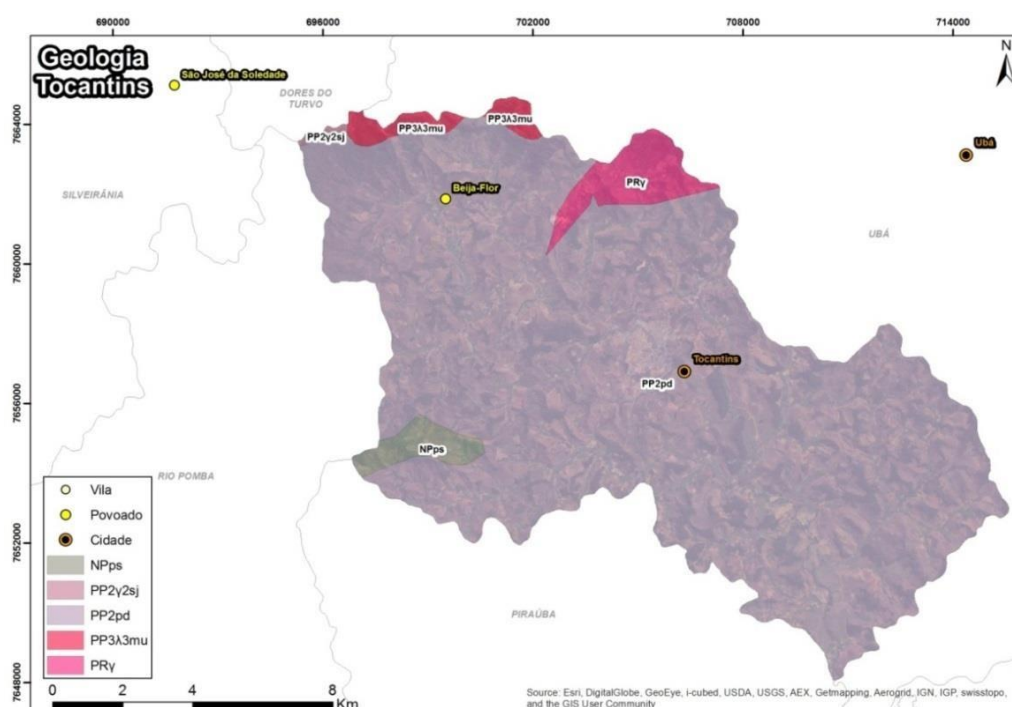


Figura 5: Geologia – Tocantins
Fonte: Conen

Tabela 3: Litologia Tocantins

Nome da Unidade	Sigla	Litótipos	Legenda
Unidade Mantiqueira, ortogneisse migmatítico (Piedade)	PP2pd	Anfibolito, Hornblenda-biotita gnaiss	Anfibólio-biotita ortogneisse bandado, de granulação predominantemente média, coloração acinzentada, migmatizado em intensidades diversas. Consiste essencialmente de hornblenda, biotita, plagioclásio e quartzo. Os minerais acessórios mais comuns são zircão, apatita, titanita, allanita e minerais opacos. A paragênese mineral deste litotipo é diagnóstica para a fácies anfibolito. Estruturas migmatíticas do tipo schöllen, schlieren, dobrada, acamadada e surreítica são comuns. Corpos de anfibolito decimétricos a centimétricos, concordantes com o bandamento, estirados e/ou boudinados, são freqüentes. Além dos anfibolitos, são encontradas porções pegmatóides de composição granítica e veios de quartzo com cristais centimétricos de biotita.
Complexo Paraíba do Sul	NPps	Xisto, Charnockito, Metacalcário dolomito, Metacalcário Calcítico, Metacalcário, Gnaiss, Kinzigito, Rocha calcissilicática, Mármore, Metagrauvaca	Paragneisse, biotita-gnaiss bandado com intercalações de sillimanita-granada-muscovita-biotita xisto e rochas calcissilicáticas, kinzigito, grauvaca, quartzito (q), metacalcário, mármore, anfibolito. Localmente migmatizado. Fácies anfibolito a granulito.
Copro Intrusivas Graníticas	PR_gamma	Granito. Tonalito	Granitóides
Suíte Mercês-Ubari	PP3_lambda_3 mu	Granito	Granito alcalino
Corpo São José da Soledade	PP2_gamma_2 sj	Gnaiss	Tonalito a granito calcialcalino metaluminoso, tipo I.

Fonte: CPRM

4.2.2. Hidrografia

Segundo dados do Comitê de Integração da Bacia do Rio Paraíba do Sul - CEIVAP, a bacia do Rio Paraíba do Sul está localizada na região sudeste do Brasil, com uma área de aproximadamente 62.074 km², estendendo-se pelos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, abrangendo 184 municípios - 88 em Minas Gerais, 57 no Estado do Rio e 39 no estado de São Paulo. A área da bacia corresponde a cerca de 0,7% da área do país e, aproximadamente, a 6% da região sudeste do Brasil. No Rio de Janeiro, a bacia abrange 63% da área total do estado; em São Paulo, 5% e em Minas Gerais, apenas 4%.

O vale do rio Paraíba do Sul distribui-se entre as Serras do Mar e da Mantiqueira, situando-se em colinas e montanhas de mais de 2.000 metros nos pontos mais elevados, e poucas áreas planas. A bacia situa-se na região da Mata Atlântica, que se estendia, originariamente, por toda a costa brasileira (do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul) numa faixa de 300 km, porém somente 11% da sua área total é ocupada pelos remanescentes da floresta, a qual se pode encontrar nas regiões mais elevadas e de relevo mais acidentado.



Figura 6: Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul
Fonte: COMITEPS

O Município de Tocantins é cortado apenas pelo Rio Paraopeba e seus principais afluentes são os Córregos da Pedra Branca, do Beija-flor, dos Pires, da Pindaíba, da Forquilha e dos Macacos. O município faz parte da bacia do Rio Paraíba do Sul, que inclui áreas do território de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais. A Região Hidrográfica do Atlântico Sudeste é formada por bacias hidrográficas que vertem para o litoral do sudeste brasileiro, do norte do

Paraná ao norte do Espírito Santo, e é onde está inserida a bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul.

Segundo dados da ANA, a Região Hidrográfica do Atlântico Leste possui área igual a 214.629 km² (cerca de 2,5% do país) sendo seus principais rios o já referido Paraíba do Sul e o Doce, com respectivamente 1.137 e 853 km de extensão.

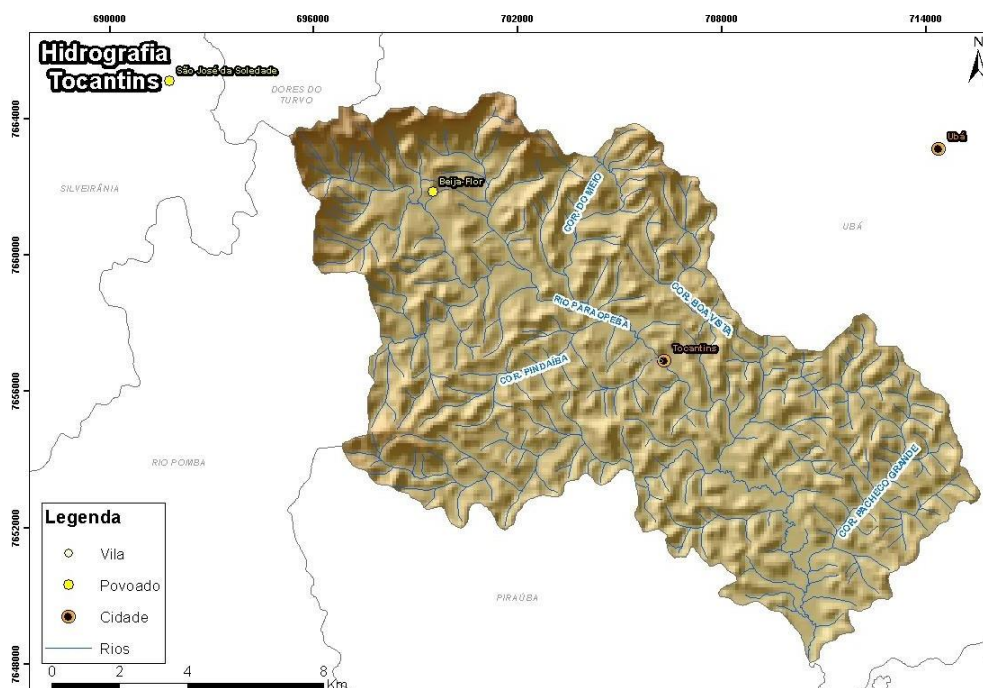


Figura 7: Principais cursos d'água de Tocantins
Fonte: Conen

4.3. Indicadores de Saúde, Epidemiológicos, Socioeconômicos e Sanitários

4.3.1. Indicadores de Saúde

Segundo a Organização Pan-americana de Saúde (2008), os indicadores de saúde são medidas-síntese que contém informação relevante sobre determinados atributos e dimensões do estado de saúde, bem como do desempenho do sistema de saúde. Logo, devem refletir a situação sanitária de uma população e servir de subsídio para a vigilância e para as políticas públicas da área.

Os principais indicadores de saúde, e que serão também abordados abaixo, são: longevidade, natalidade, taxa de mortalidade infantil, fecundidade, mortalidade e morbidade.

A longevidade refere-se à expectativa de vida ou esperança de vida ao nascer. Segundo dados do IBGE, em 1991 a expectativa de vida da população de Tocantins era de 66,39 anos passando para 72,99 anos em 2010, um aumento de 6,6 anos em duas décadas.

A mortalidade de crianças com menos de um ano, fator que compreende a taxa de mortalidade infantil, sofreu uma redução de 19% em uma década em Tocantins: de 23,2 óbitos por mil nascidos vivos em 2000 para 18,6 óbitos por mil nascidos em 2010.

A taxa de fecundidade que o município apresentou em 2010 foi de 1,7 filhos por mulher e segue a tendência nacional de redução do número de filhos. A Tabela 4 mostra a evolução dos dados de fecundidade e também de outros indicadores discutidos.

Tabela 4: Expectativa de vida, mortalidade infantil e taxa de fecundidade – Município de Tocantins

Indicadores	1991	2000	2010
Esperança de vida ao nascer (em anos)	66,4	71,9	73,0
Mortalidade até 1 ano de idade (por mil nascidos vivos)	34,1	23,2	18,6
Mortalidade até 5 anos de idade (por mil nascidos vivos)	44,8	25,8	21,6
Taxa de fecundidade total (filhos por mulher)	3,0	2,4	1,7

Fonte: Pnud, Ipea e FJP

4.3.2. Indicadores Epidemiológicos

Segundo J. Last (1995),

"Epidemiologia é o estudo da frequência, da distribuição e dos determinantes dos estados ou eventos relacionados à saúde em específicas populações e a aplicação desses estudos no controle dos problemas de saúde".

Logo, como disciplina da saúde pública, não é somente uma ciência, mas também um instrumento. A epidemiologia oferece subsídios para a implementação de ações dirigidas ao controle e à prevenção.

A Tabela 5 mostra os dados confirmados e notificados ao SINAN - Sistema de Informações de Agravos de Notificação, de algumas doenças ocorridas no município.

Tabela 5: Doenças por faixa etária – SINAN

Doença		Faixa Etária - Tocantins											
	Em branco/IG N	<1ano	1-4	5-9	10-14	15-19	20-39	40-59	60-64	65-69	70-79	80 e mais	Total
Dengue (2013)	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Meningite (2010)	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Tuberculose (2010)	-	-	-	-	1	1	1	2	-	-	-	-	5

No Levantamento Rápido de Índices para *Aedes aegypti* – LIRAA, de 2013, para Vigilância Entomológica do *Aedes aegypti* no Brasil (SUS), o município não apresentou índice de infestação.

4.3.3. Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), desenvolvido em 1990 pelos economistas Amartya Sen e Mahbub ul Haq, vem sendo usado desde 1993 pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) no seu relatório anual, é uma medida resumida do progresso a longo prazo em três dimensões básicas do desenvolvimento humano: renda, educação e saúde.

Segundo o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013, o Município de Tocantins apresentou IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – em 2010 igual a 0,688. Levando-se em conta que o Índice varia entre 0 e 1 e que valores mais próximos de 1 correspondem a um desenvolvimento humano melhor, o município foi enquadrado como médio desenvolvimento humano (IDHM entre 0,6 e 0,699) e ocupa a 2.224ª posição no ranking em relação aos 5.565 municípios do Brasil, e a 300ª posição em relação aos 853 municípios do estado de Minas Gerais.

Desde 1991 o IDHM do município vem aumentando a cada avaliação realizada, seguindo a mesma tendência geral para os diversos municípios do estado e do país. Com crescimento de 0,178 pontos, a dimensão que mais cresceu em termos absolutos entre 1991 e 2000, foi educação, seguida por longevidade e renda.

A dimensão Renda do IDHM é medida pela renda mensal *per capita*, que considera a renda média mensal dos indivíduos residentes no município e mede a capacidade média de aquisição de bens e serviços por parte dos habitantes do município. De R\$280,66 em 1991 para R\$557,55 em 2010, a renda per capita média de Tocantins cresceu 98,66%. Com isso, o município saiu de um IDHM Renda de 0,572 em 1991 para 0,682 em 2010.

O Município de Tocantins apresentou valor para o IDHM Longevidade igual a 0,800, em 2010. Nas últimas décadas a expectativa de vida em Tocantins teve um aumento de 6,6 anos (passando de 66,39 anos em 1991 para 72,99 anos em 2010). O IDHM Longevidade considera o número médio de anos que as pessoas dos municípios viveriam a partir do nascimento, mantidos os mesmos padrões de mortalidade observados em cada período.

Tocantins apresentou valor para o IDHM Educação igual a 0,597, em 2010. Como já mencionado, entre 1991 e 2010, a dimensão educação foi a que mais cresceu em termos absolutos (com crescimento de 0,178 pontos), o que indica um crescimento na proporção de crianças e jovens frequentando as escolas e com ensino médio completo e uma maior escolaridade da população adulta. Segundo o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, a escolaridade da população adulta é medida pelo percentual de pessoas de 18 anos ou mais de idade com o ensino fundamental completo e o fluxo escolar da população jovem é medido pela

média aritmética do percentual de crianças frequentando seus respectivos níveis escolares e o percentual de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo.

4.3.4. Indicadores Sanitários

As seguintes informações sobre práticas de saneamento e cobertura são baseadas segundo o Censo 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

Sobre os serviços de abastecimento de água potável do Município de Tocantins, aproximadamente 80% dos domicílios são atendidos por rede geral de distribuição. O Gráfico 2 resume o atendimento de abastecimento de água no município.

Atendimento de Abastecimento de Água - Censo 2010

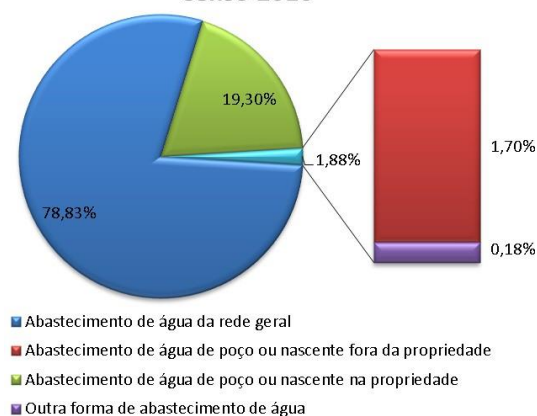


Gráfico 2: Atendimento de abastecimento de água – Censo 2010
Fonte: IBGE

Quanto ao tópico esgotamento sanitário, aproximadamente 80% dos domicílios são atendidos por rede geral de esgoto ou pluvial. O Gráfico 3 resume o atendimento por coleta de esgoto sanitário no município.

Coleta e Tratamento de Esgoto Sanitário - Censo 2010

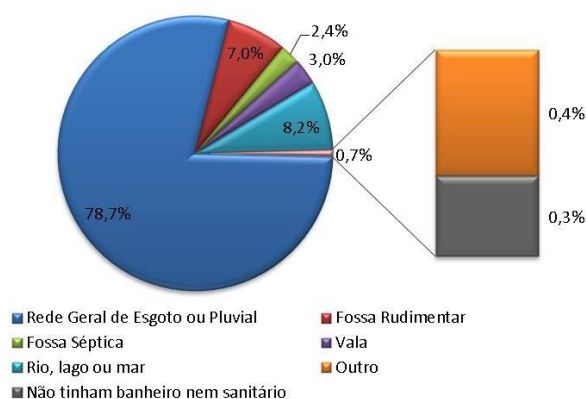


Gráfico 3: Atendimento de esgotamento sanitário – Censo 2010
Fonte: IBGE

A situação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do Município de Tocantins está descrita no Gráfico 4, onde se observa que aproximadamente 90% dos domicílios possuem a coleta como destinação do lixo.

Destino do Lixo por Domicílio - Censo 2010

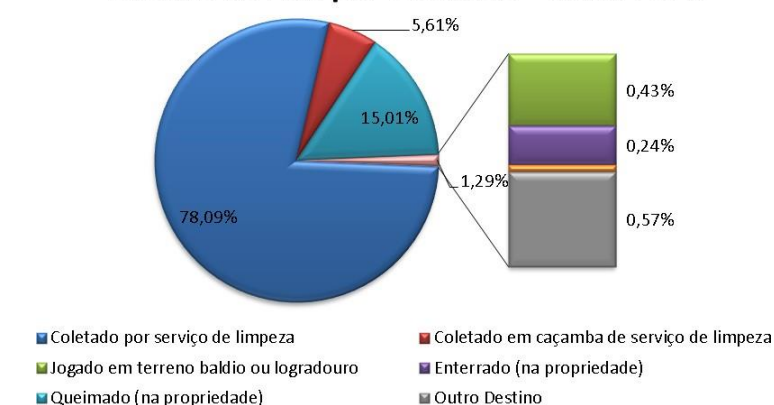


Gráfico 4: Atendimento de coleta de resíduos sólidos – Censo 2010
Fonte: IBGE

De acordo com o Atlas de Saneamento 2011, o Município de Tocantins possui condição de drenagem regular.

A drenagem urbana no Município de Tocantins está descrita no Gráfico 5, onde se observa a existência de bueiros/bocas-de-lobo em 80% das vias onde são localizados os domicílios.

Bueiro/Boca-de-lobo - Censo 2010

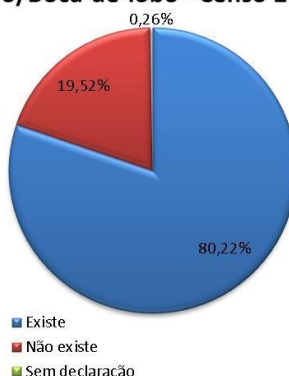


Gráfico 5: Atendimento de drenagem urbana – Censo 2010
Fonte: IBGE

5. Diagnósticos

Este capítulo sistematiza as informações básicas dos diagnósticos setoriais acerca de cada uma das quatro vertentes do saneamento básico (abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas e limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos).

O diagnóstico de cada um destes serviços é fundamental para subsidiar o planejamento, a gestão equilibrada e tomada de decisões dos Planos Municipais de Saneamento Básico, neste documento em específico, o PMSB do Município de Tocantins.

As informações referentes à estrutura municipal existente são apresentadas identificando suas condições de operação e possíveis problemas, além dos instrumentos legais municipais, planos e projetos já existentes. A informação completa que concerne ao assunto, com maior número de detalhes e de forma mais abrangente, foi apresentada no Produto 4 desse Plano, relativo ao Diagnóstico Setorial desses serviços.

Por fim, no intuito de equalizar conceitualmente estes serviços, segue abaixo uma breve introdução e uma figura ilustrativa para cada um destes:

- Abastecimento de água potável - é um conjunto de ações e instalações que visam promover o serviço de distribuição pública de água potável, desde a captação da água bruta e seu tratamento até a chegada da mesma pela rede de distribuição na ligação à disposição do consumidor. Por ser a água um elemento essencial para a vida, é fundamental que o abastecimento seja feito de forma controlada e segura, atendendo a totalidade da população para que se possa pensar a universalização dos serviços de água;
- Esgotamento sanitário - é basicamente o conjunto de ações e instalações de infraestrutura que visam o tratamento e a destinação apropriada dos esgotos sanitários, garantindo assim, que os mesmos não influenciem prejudicialmente no meio ambiente e nem na saúde da população. Assim, os serviços de esgotamento sanitário podem ser divididos em quatro etapas: coleta, transporte, tratamento e destinação final. Logo, na concepção de um sistema de esgotamento sanitário, se faz necessário um estudo das características locais para que se determine a melhor solução. Ainda assim, uma região pode ter mais de uma solução possível, sem que a escolha de um determinado tipo de solução signifique a completa exclusão das alternativas.
- Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas - é composto por estruturas e instalações destinadas ao transporte, retenção e disposição final das águas das chuvas.
- Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos - abrange os serviços de varrição, capina, poda de árvores, coleta seletiva, coleta de resíduos de saúde e coleta convencional e ainda, transporte e destinação final dos resíduos.

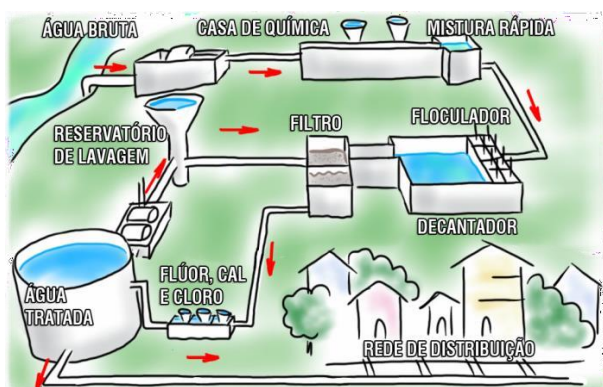


Figura 8: Abastecimento de água potável.
Fonte: Conen

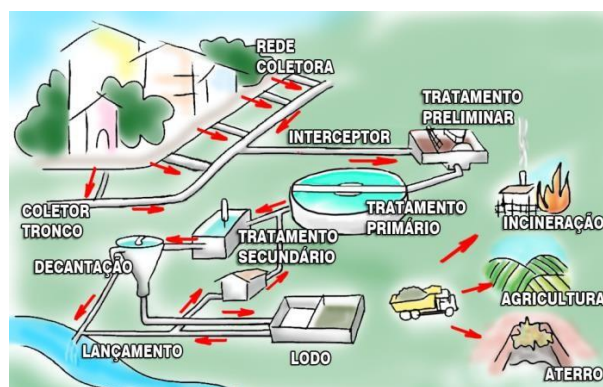


Figura 9: Esgotamento Sanitário.
Fonte: Conen

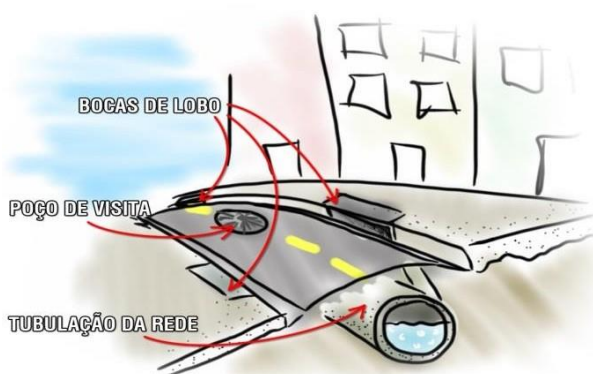


Figura 10: Drenagem manejo de águas pluviais urbanas.
Fonte: Conen

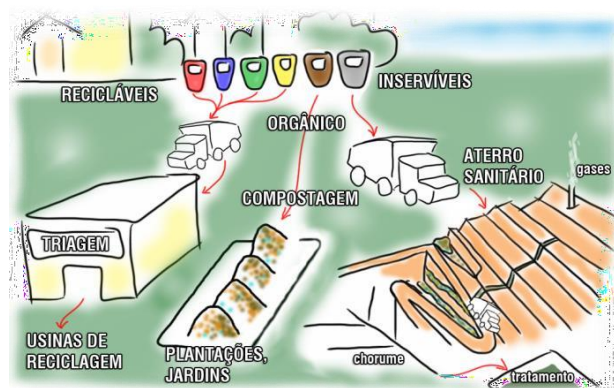


Figura 11: Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.
Fonte: Conen

5.1. Diagnóstico dos Serviços de Abastecimento de Água Potável

5.1.1. Situação dos Serviços de Abastecimento de Água

De acordo com o Censo 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, a situação dos serviços de abastecimento de água do Município de Tocantins está descrita na Tabela 6, onde se observa que aproximadamente 79% dos domicílios são atendidos por rede geral de distribuição.

Tabela 6: Nível de atendimento de abastecimento de água

Descrição	Domicílios	%
Abastecimento de água da rede geral	3.987	78,83
Abastecimento de água de poço ou nascente fora da propriedade	86	1,70
Abastecimento de água de poço ou nascente na propriedade	976	19,30
Outra forma de abastecimento de água	9	0,18

Fonte: IBGE 2010

5.1.2. Cobertura e Atendimento dos Serviços de Abastecimento de Água Potável

Os serviços de água do Município de Tocantins estão sob a responsabilidade da Prefeitura Municipal de Tocantins e os percentuais da população urbana e total abastecida é respectivamente de 100% e de 84,72% (Tabela 7).

Tabela 7: Cobertura do abastecimento de água potável – I

Município	Prestadora	Pop. urbana atendida	Pop. total atendida
Tocantins	PM de Tocantins	13.681	13.681

Fonte: Diagnóstico dos serviços de água e esgoto 2020 (SNIS - Ministério das Cidades)

Tabela 6: Cobertura do abastecimento de água potável - II

Município	Quant. de ligações ativas	Quant. de economias ativas	Atendimento urbano [%]	Atendimento total [%]
Tocantins	5.680	5.695	99,66	99,61

Fonte: Diagnóstico dos serviços de água e esgoto 2020 (SNIS - Ministério das Cidades)

5.1.3. Estrutura Existente do Sistema de Abastecimento de Água Potável

De acordo com o Atlas do Abastecimento de Água da Agência Nacional de Águas – ANA, o sistema de abastecimento de água potável é composto pela captação no Rio Paraopeba (28,0 L/s), onde em seguida a água passa por uma estação elevatória com bomba de 40 e 25cv e altura manométrica de 70 mca. A água segue então por duas adutoras de água bruta de 1700 m com diâmetro 150mm (PVC Defofo) e 100mm (PVC PBA) até o reservatório de água bruta e para as estações de tratamento convencionais (vazão de 28,0 L/s e 14,0L/s) e posterior reservação e distribuição para o município. O sistema é complementado pela captação em 5 poços (3 com vazão de 1,67L/s, um de 1,95L/s e um sem informação) ligados a rede diretamente ou com reservação intermediária. (Figura 12).

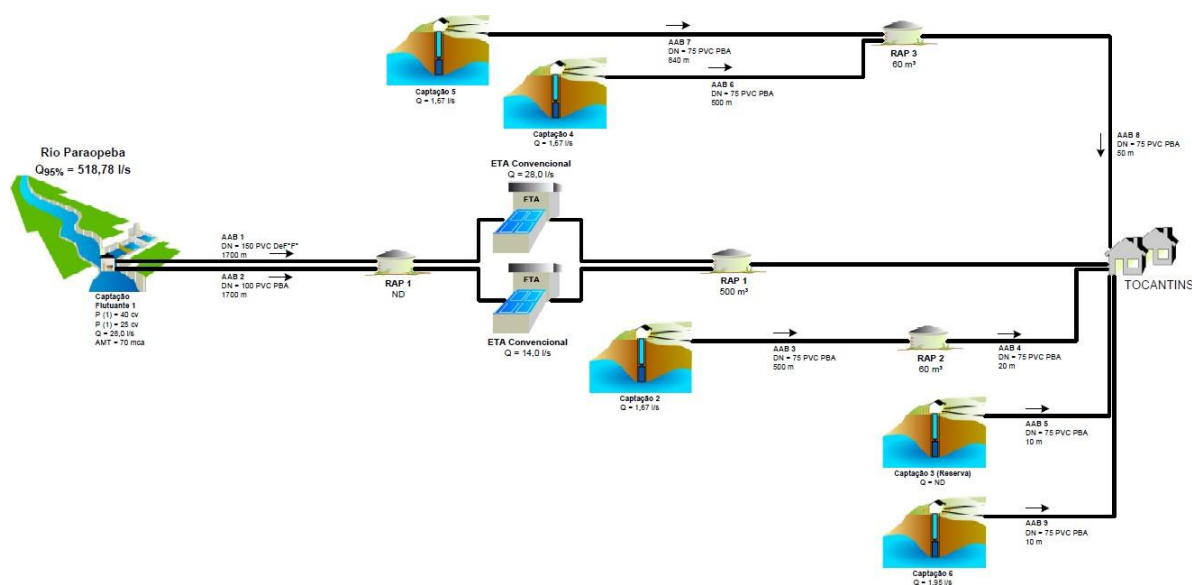


Figura 12: Sistema Tocantins.

Fonte: ANA

O sistema existente no município é complexo havendo algumas atualizações ao esquema de representação do Sistema elaborado pela ANA, sendo que a captação superficial ocorre no Rio Paraopeba, chamada captação Ponte Verde, onde atualmente a vazão captada é de 45 L/s. Após a captação, uma estação de bombeamento é utilizada para transportar a água até a nova ETA, sendo esta a única em operação no município. A antiga ETA está desativada, sendo utilizada apenas para reservação da água tratada. O sistema conta ainda com 6 poços e outros 4 reservatórios para distribuição da água para a área urbana. Além destes, evidencia-se um segundo sistema isolado na localidade de Vale do Ouro composto por poço e reservatório exclusivo para abastecimento desta região.

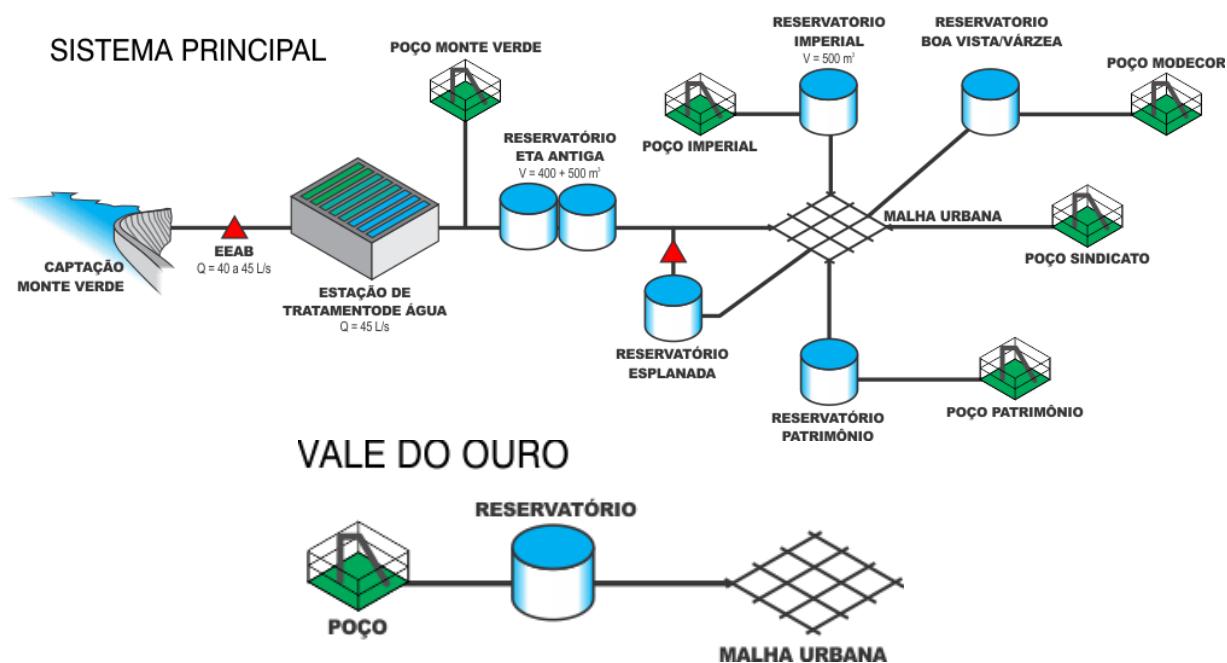


Figura 13: Diagrama do sistema de abastecimento de água potável.
Fonte: Conen

5.1.3.1. Manancial e Captação

O manancial que atende a população urbana de Tocantins é o aquífero subterrâneo e o Rio Paraopeba, componente da sub-bacia do Rio Pomba (UPGRH PS2) e da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

Segundo o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), não há estação de amostragem no Rio Paraopeba, mas o Rio Pomba apresenta neste trecho índice de qualidade bom ($70 < IQA < 90$) com baixa contaminação por produtos tóxicos.

A captação do tipo superficial de 45 L/s se dá no Rio Paraopeba (Figura 14) a montante da cidade, através de balsa flutuante (Figura 15), com 2 bombas, sendo uma reserva que está parada necessitando de manutenção. Verifica-se uma grande quantidade de areia na água captada.

Ao lado está a estação elevatória de água bruta (EAB), localizada próxima a Ponte Verde com o acesso fácil. A área não apresenta cercas de proteção, nem placas de identificação, a

manutenção e a conservação não são feitas regularmente e seu entorno não possui mata ciliar, sendo ocupada por residências.



Figura 14: Rio Paraopeba (manancial).
Fonte: Conen



Figura 15: Captação flutuante Rio Paraopeba.
Fonte: Conen

Além desta captação há mais 6 captações por poços identificadas, todos também com carência de serviços de conservação e manutenção:

- Poço Ponte Verde (5.000L/h): em área próxima a captação superficial encaminha a água captada para o reservatório da ETA antiga.
- Poço Sindicato (3.000L/h): localizado no centro está ligado diretamente a rede de distribuição.
- Poço Patrimônio (4.000L/h): na localidade de Patrimônio abastece reservatório de mesmo nome.
- Poço Vale do Ouro (6.000L/h): na localidade de Vale do Ouro, faz parte do sistema isolado local.
- Poço Grama (7.000 L/h)
- Poço São Lucas (6.000 L/h)

No Mapa 1, situado na Mapoteca, é apresentada a localização das captações do município.

5.1.3.2. Tratamento

O tratamento da água de Tocantins ocorre na Estação de Tratamento de Água (ETA) Tocantins com vazão nominal de 45L/s, mas tratando atualmente 50L/s. Sua localização, em área cercada, não contém identificação com placas, fica próxima ao centro urbano, em um ponto alto sobre um morro.

A ETA Tocantins é uma estação do tipo convencional, totalmente automatizada, mas apresentando necessidade de reformas e de melhorias na conservação. Há edificação com a sala e instalações de apoio ao operador, laboratório para as análises necessárias a operação e ao controle de qualidade da água tratada que são feitas de 2 em 2 horas. Há também, o

preparo e a dosagem dos produtos químicos, e, adjacente ao prédio existe uma área separada para o depósito e armazenamento de produtos químicos.

As instalações de tratamento são constituídas por: caixa e canal de entrada com calha *Parshall* floculador, decantadores, filtros e tanque de contato. O sistema para a remoção de impurezas da água bruta se dá por processos físico-químicos, com lançamento de produtos químicos (sulfato, cálcio e cloro) no canal de entrada e em outros pontos do processo por dosadores automáticos.

A estação funciona 24 h/dia, necessitando de 4 operadores. Ao final do processo a água tratada é encaminhada para os reservatórios localizado na antiga ETA e de lá para o abastecimento da cidade. Ressalta-se também que a água não é fluoretada.

A água captada pelos poços não recebe tratamento, caracterizando uma situação com riscos de contaminação e a saúde, fazendo-se assim, no mínimo à desinfecção por cloração ou outro agente. Registraram-se pela participação popular no Seminário de Consolidação da Caracterização e Diagnóstico, a partir da pesquisa de saneamento, algumas reclamações quanto ao cheiro forte de cloro na água e a cor barrenta da água.

As figuras abaixo demonstram resumidamente as estruturas da ETA Tocantins.



Figura 16: ETA – laboratório
Fonte: Conen



Figura 17: ETA calha *Parshall*
Fonte: Conen



Figura 18: ETA – filtros
Fonte: Conen



Figura 19: Lançamento de cloro
Fonte: Conen

A população rural é abastecida por sistemas individuais particulares, normalmente poços, havendo normalmente apenas a filtração caseira antes do consumo para ingestão.

5.1.3.3. Reservação

O Município de Tocantins em função de sua topografia, necessita de 9 (sete) reservatórios a fim de garantir o abastecimento de toda a população urbana no Distrito Sede e na Localidade adjacente Vale do Ouro.

- Reservatório Principal ETA Antiga: um reservatório elevado (400m³) e outro enterrado (500m³), abastece a maior parte da população por gravidade (Figura 20).
- Reservatório Vale do Ouro: abastece a Localidade de Vale do Ouro, sendo abastecido pelo poço de mesmo nome (Figura 21).
- Reservatório Imperial (500 m³): recebe do poço de mesmo nome e abastece a porção sul da cidade (Figura 22)
- Reservatório Boa Vista/Várzea: semi enterrado, abastece porção norte da cidade e Distrito Industrial, recebe por gravidade da ETA antiga (Figura 23).
- Reservatório Patrimônio: abastece localmente, sendo abastecido pelo poço de mesmo nome (Figura 24)
- Reservatório Esplanda: abastece parte da cidade, sendo abastecido pelo booster de mesmo nome e da ETA antiga (Figura 25).
- Reservatório Bela Vista: abastece localmente o bairro e sua vizinhança.
- Reservatório Santa Isabel: abastece a comunidade rural de Santa Isabel.



Figura 20: Antiga ETA – atualmente utilizada como reservação
Fonte: Conen



Figura 21: Reservatório Vale do Ouro
Fonte: Conen



Figura 22: Reservatório Imperial
Fonte: Conen



Figura 23: Reservatório Boa Vista/Várzea
Fonte: Conen



Figura 24: Reservatório Patrimônio
Fonte: Conen



Figura 25: Reservatório Esplanada
Fonte: Conen

A localização dos equipamentos citados acima é demonstrada no Mapa 2 (Mapoteca).

5.1.3.4. Distribuição

As redes de distribuição de água de Tocantins possuem mais de 44 km de extensão (SNIS 2020) atendendo 99,61% dos domicílios, sendo que as ligações cadastradas não eram hidrometradas até o ano de 2013, quando se iniciou o programa de implantação de hidrômetros em todas as ligações com previsão de conclusão no primeiro semestre de 2014. Até o momento não houve a conclusão da hidrometração.

Segundo informações da Prefeitura as redes de distribuição são bem antigas em ferro fundido com diâmetros variados até 250 mm e com aproximadamente 50 anos de idade, gerando muitos problemas de entupimento, perdas e vazamentos. São cadastradas 5.881 ligações de água no município. O abastecimento não se mostra regular sendo detectada e informada nas entrevistas com moradores, a interrupção ou a intermitência e a falta de pressão no abastecimento aos habitantes.

Segundo o Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento de 2020, são consumidos no Município de Tocantins sob a

responsabilidade da Prefeitura Municipal 960,32,23 mil m³ por ano que representa um consumo *per capita* de 197,4 L/hab/dia. Comparados com os valores informados de produção e disponibilizados a distribuição resulta em um índice de perdas significativo de 43,8% ou 370,18 L/dia/ligação, valores disponíveis na Tabela 8.

Tabela 8: Cobertura do abastecimento de água potável

Município	Prestadora	Consumo <i>per capita</i> (L/hab/dia)	Índice de Perdas (L/dia/ligação)	Índice de Perdas (%)
Tocantins	PM de Tocantins	197,4	125,24	43,8%

Fonte: Diagnóstico dos serviços de água e esgoto 2020 (SNIS - Ministério das Cidades).

5.1.4. Levantamento de Estudos, Planos e Projetos

O projeto que está em andamento na área de abastecimento de água potável é a implantação dos hidrômetros em todas as ligações para um maior controle das perdas e desperdícios, e, ainda, para futuramente se iniciar a cobrança pelo consumo. Até o momento não houve a conclusão do projeto e a cobrança por hidrometração.

Há a intenção por parte da Prefeitura Municipal de criar uma autarquia ou serviço autônomo para gestão dos serviços de água e esgoto.

A Prefeitura não possui plano ou projeto de expansão do sistema de produção de água apesar de informar a necessidade. Verifica-se que a ETA apresenta grande área ao redor, atualmente desocupada ou ocupada por horta, que poderia ser utilizada em possível expansão.

5.1.5. Informações da Gestão dos Serviços de Abastecimento de Água Potável

No Município de Tocantins, os serviços de abastecimento de água potável estão sob a gestão direta da Prefeitura Municipal, através da Secretaria Municipal de Obras. O setor de abastecimento de água potável possui um chefe responsável pelo setor e mais 9 funcionários para manutenção e operação do sistema, sendo 4 operadores de ETA, 2 alocados na ETA antiga e demais trabalhando pela rede.

5.1.6. Regulação e Gestão da Qualidade dos Serviços de Abastecimento de Água Potável

O município não possui órgão ou agência reguladora dos serviços de abastecimento de água potável no nível de administração pública. Por outro lado, a sociedade civil também tem seus próprios meios de contribuir na gestão da qualidade através do Controle Social por meio de conselhos e associações específicas no tema e correlatos.

É importante citar que o estado de Minas Gerais conta desde 2009 com a Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais - ARSAE-MG, criada pela Lei Estadual nº. 18.309 de 3 de agosto de 2009. A Agência Reguladora é uma autarquia com autonomia administrativa, financeira, técnica e patrimonial, vinculada à Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional e Política Urbana – SEDRU,

com a competência de regular e fiscalizar os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. Ainda cabe a agência a supervisão, controle, avaliação, fiscalização e a aplicação de sanções em caso de descumprimento das diretrizes técnicas ou econômicas.

Outra Agência Reguladora que desempenha o mesmo papel é a ARIS-ZM – Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento da Zona da Mata de Minas Gerais e Adjacências, que constitui-se em consórcio público de direito público, integrante da administração indireta de todos os seus Municípios consorciados, sendo regido pelas Leis municipais autorizativas de ingresso, pelo Lei 11.445/2007 e suas alterações, pelo contrato de consórcio público pertinente.

5.1.7. Legislação Específica

O município não dispõe de Plano Diretor Municipal, com isso foi observada apenas a Lei Orgânica, podendo se destacar os aspectos abaixo, relativos à água.

"CAPÍTULO VII

DO MEIO AMBIENTE

Art.178- 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 Municipal e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

§1º- Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

VI- Promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;

[...]

§4º- criar-se-á programa de manejo integrado de bacias hidrográficas, visando proteção e recuperação das águas de captação e abastecimento da sede do Município e comunidades rurais."

As principais legislações que tem influência direta sobre o abastecimento de água nas esferas federal e estadual foram apresentadas no Produto 4, relativo ao Diagnóstico Setorial.

5.2. Diagnóstico dos Serviços de Esgotamento Sanitário

5.2.1. Situação dos Serviços de Esgotamento Sanitário

De acordo com o Censo 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, a situação dos serviços de esgotamento sanitário do Município de Tocantins está descrita na Tabela 9, onde se observa que aproximadamente 78% dos domicílios são atendidos por rede geral de esgoto ou pluvial.

Tabela 9: Destino dos esgotos sanitários.

Descrição	Domicílios	%
Rede Geral de Esgoto ou Pluvial	3.979	78,67
Fossa Rudimentar	354	7,00
Fossa Séptica	120	2,37
Rio, lago ou mar	416	8,22
Vala	153	3,02
Não tinham banheiro nem sanitário	14	0,28
Outro	22	0,43

Fonte: IBGE 2010

5.2.2. Cobertura e Atendimento dos Serviços de Esgotamento Sanitário

Segundo o Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento de 2020, os serviços de esgotamento sanitário do Município de Tocantins estão sob a responsabilidade da Prefeitura Municipal de Tocantins e o percentual da população total com cobertura é de 99,61%, porém não há tratamento. O município possui 5.510 ligações ativas e economias de esgoto e 49 km de rede.

5.2.3. Estrutura Existente do Sistema de Esgotamento Sanitário

A coleta de esgoto na área urbana encontra-se em parte resolvida com o afastamento dos efluentes pelas redes de esgoto. Por outro lado, verifica-se a deficiência dos serviços sanitários com a ausência de tratamento antecedendo o lançamento nos rios, córregos e ribeirões da região, principalmente no rio Paraopeba. Também são verificadas soluções individuais, como a utilização de fossas em áreas mais afastadas.

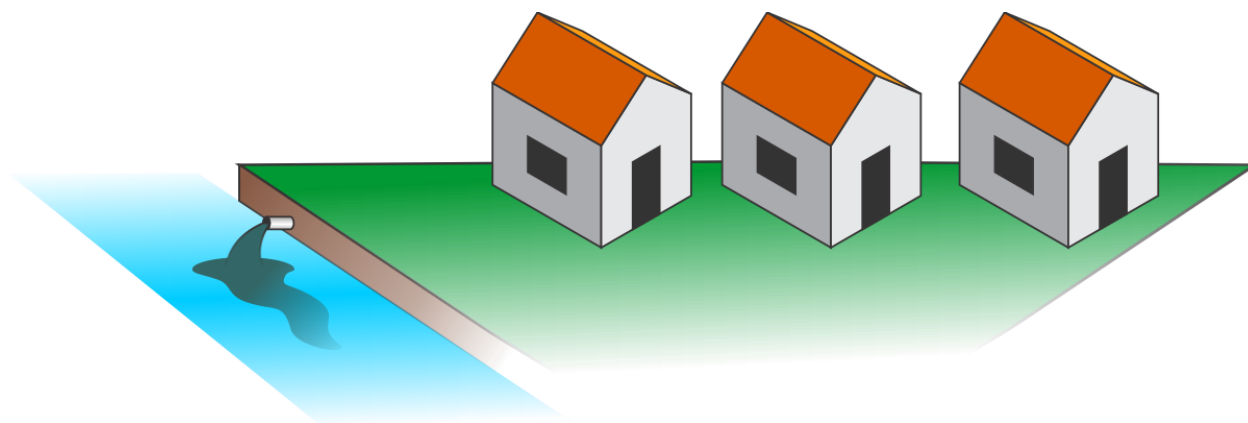


Figura 26: Esquema da situação de esgotamento: coleta e lançamento dos esgotos domésticos sem tratamento em cursos d'água

Fonte: Conen

5.2.3.1. Coleta e transporte

Segundo informações da Secretaria Municipal de Obras, há cobertura de cerca de 90% por redes de esgoto do tipo separador absoluto, em concordância com as diretrizes de saneamento básico, o restante são redes mistas esgoto/drenagem ou ligações diretamente no rio. São cadastradas atualmente 5.639 ligações de esgoto no município. O transporte se dá todo por gravidade não havendo estações elevatórias de esgoto.

Na participação social no Seminário de Consolidação da Caracterização e Diagnóstico, a partir da pesquisa de saneamento, foram levantadas inúmeras reclamações quanto a obstruções e refluxo de esgoto na rede.

5.2.3.2. Tratamento

Não há estação de tratamento de esgoto no município, sendo o tratamento limitado a soluções individuais nos casos de fossas sépticas.

É importante observar que foi registrado pela participação popular no Seminário de Consolidação da Caracterização e Diagnóstico, a partir da pesquisa de saneamento, inúmeras reclamações quanto ao cheiro de esgoto na cidade e a falta de tratamento deste.

5.2.3.3. Lançamento e Corpo Receptor

O lançamento de esgoto *in natura* ocorre de forma individual ou coletiva em diversos pontos do curso d'água do município, conforme pode ser observado nos registros de campo (Figura 27).

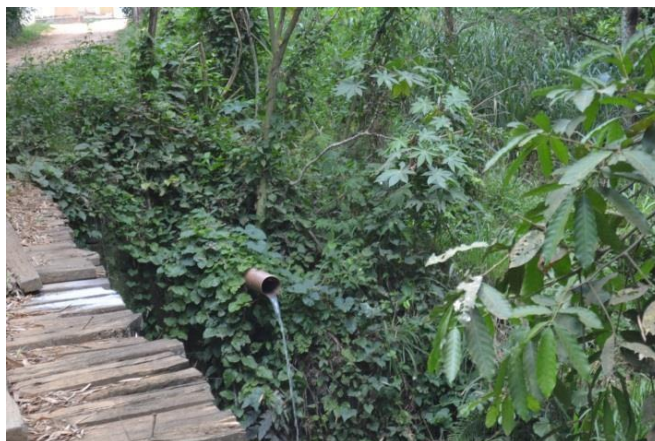


Figura 27: Lançamento de esgoto no córrego.
Fonte: Conen

5.2.4. Levantamento de Estudos, Planos e Projetos

O município informou o plano de executar uma via de 15m de largura de cada lado do Rio Paraopeba a fim de futuramente passar o interceptor por baixo desta via. Também foi indicada uma possível área em estudo para a localização da Estação de Tratamento de Esgoto, entretanto, ainda não há nenhum projeto concreto.

5.2.5. Informações da Gestão dos Serviços de Esgotamento Sanitário

A gestão dos serviços de esgotamento sanitário é feita pela Secretaria Municipal de Obras, que possui cinco funcionários habilitados para manutenção de ligações e redes.

5.2.6. Regulação e Gestão da Qualidade dos Serviços de Esgotamento Sanitário

O município não consta com órgão ou agência reguladora dos serviços de esgotamento sanitário no nível de administração pública. Por outro lado, a sociedade civil também tem seus próprios meios de contribuir na gestão da qualidade através do Controle Social por meio de conselhos e associações específicas no tema e correlatos.

5.2.7. Legislação Específica

O município não dispõe de Plano Diretor Municipal, com isso foi observada apenas a Lei Orgânica, podendo se destacar os aspectos abaixo, relativos à esgoto.

“Lei Orgânica

CAPÍTULO III

DA SAÚDE

Art.148 - É atribuição do Município promover por si ou em regime de cooperação com outros órgãos:

[...]

III- combater as moléstias específicas, contagiosas e infecto- contagiosas;

[...]

IV- campanhas educativas e sanitárias;”

As principais legislações que tem influência direta sobre o esgotamento sanitário nas esferas federal e estadual foram apresentadas no Produto 4, relativo ao Diagnóstico Setorial.

5.3. Diagnóstico dos Serviços de Drenagem Urbana

5.3.1. Bacia Hidrográfica e condições hidrológicas

O Município de Tocantins, localizado na porção sul do estado de Minas Gerais, encontra-se situado na Unidade de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos dos Rios Pomba e Muriaé. Desta maneira, a totalidade territorial do município encontra-se vinculada diretamente à Bacia do Rio Paraíba do Sul.

O município apresenta em grande parte do seu território uma paisagem associada a um intenso desmatamento (Figura 28) com poucos fragmentos florestais remanescentes, muitas das vezes associadas à atividades agropastoris. Verifica-se que grande parte dos fragmentos florestais remanescentes está diretamente associada à Floresta Estacional Semidecidual Montana e Submontana. Mesmo com a presença de maiores fragmentos na porção leste e norte do município, o predomínio da atividade agropastoril contribui para um aumento da exposição do solo, o que por consequência contribui para um maior ganho de velocidade das águas nas encostas do relevo (escoamento superficial). Este processo traz uma série de resultantes negativas para a ocupação humana já que passa a se verificar uma maior fragilidade do solo (através da lixiviação – “lavagem” do mesmo), movimentos de massas (associados à erosão) e inundações, seja pela rapidez com que a água chega às partes baixas do município, seja pelo assoreamento dos corpos hídricos.



Figura 28: Aspecto parcial do Município de Tocantins.
Fonte: Conen

5.3.2. Urbanização e Drenagem

De acordo com o último censo, o Município de Tocantins tem uma área de 173,9 km², com uma população de 16.494² habitantes e diante esta estimativa, a densidade demográfica de 94,8 Hab./km². As áreas mais densamente povoadas e, portanto com maior índice de impermeabilização são aquelas situadas na Sede e em suas cercanias. A tipologia das edificações é prioritariamente térrea (com a exceção do centro da Sede municipal) e unifamiliar, com áreas livres (quintais, jardins) maiores – mais permeáveis – à medida que se afastam do núcleo urbano. Uma parcela significativa das ruas do município, nas áreas mais densas, conta com algum tipo de pavimentação, em sua maioria asfalto ou materiais intertravados, como por exemplo: os bloquetes, pé-de-moleque e paralelepípedos.

A maioria das ruas é dotada de algum tipo de pavimentação. Foi identificadas áreas não pavimentadas (Figura 30) estão associadas às áreas mais externas da Sede municipal, configurando-se ou como áreas de expansão da Sede (exemplo: novos loteamentos), ou ruas pontuais.

² Estimado pelo IBGE para o ano de 2023 a partir do censo 2010

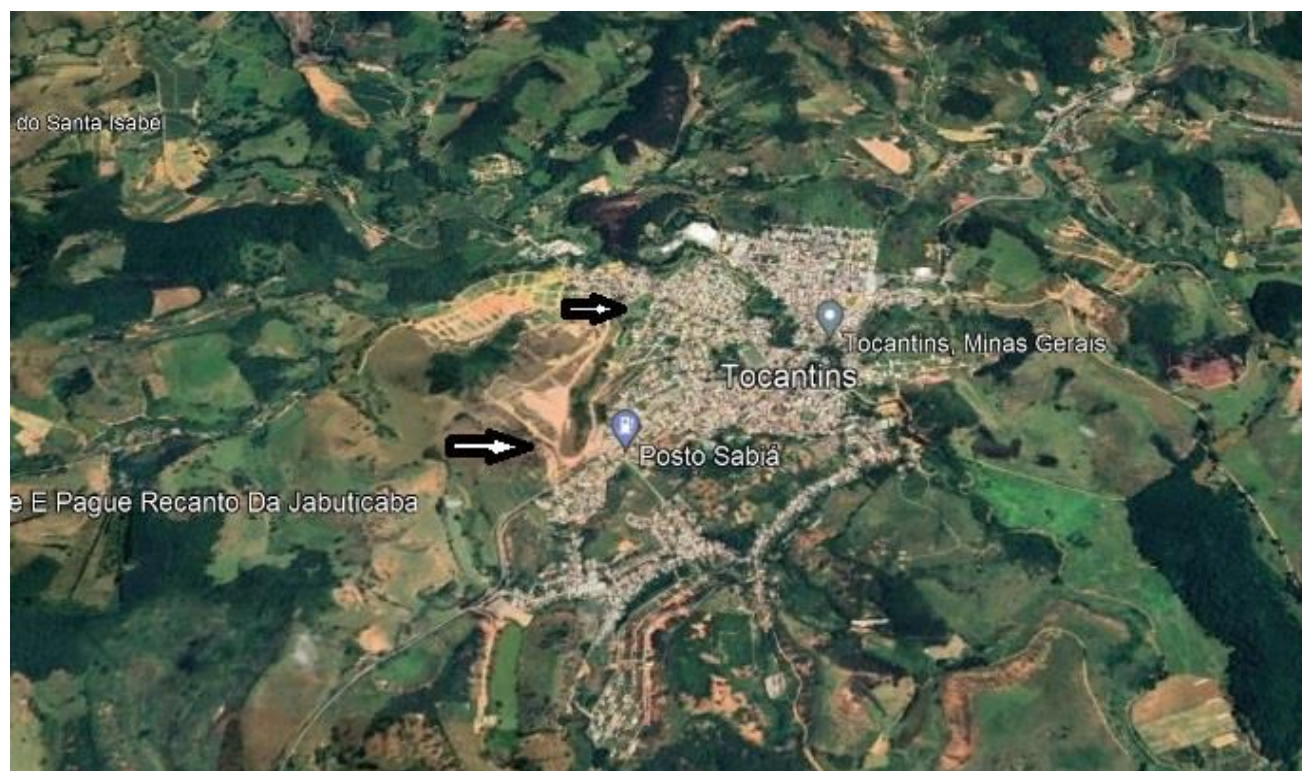


Figura 30: Identificação das áreas não pavimentadas na Sede Municipal de Tocantins
Fonte: PMT

Outro elemento importante quando se remete à urbanização está diretamente associado à arborização urbana. No Município de Tocantins, de maneira geral percebe-se que existem poucas áreas verdes nas áreas urbanizadas do município, sendo as mesmas localizadas principalmente nas vias principais da cidade ou ainda associadas às praças locais. Assim, percebe-se pouca arborização ao longo das ruas e existindo em muitos espaços da cidade (principalmente em terrenos baldios e ao longo dos canais e rios) macegas/matagal.

A Figura 31 representa as áreas com problemas de drenagem indicadas ao longo do Seminário realizado.

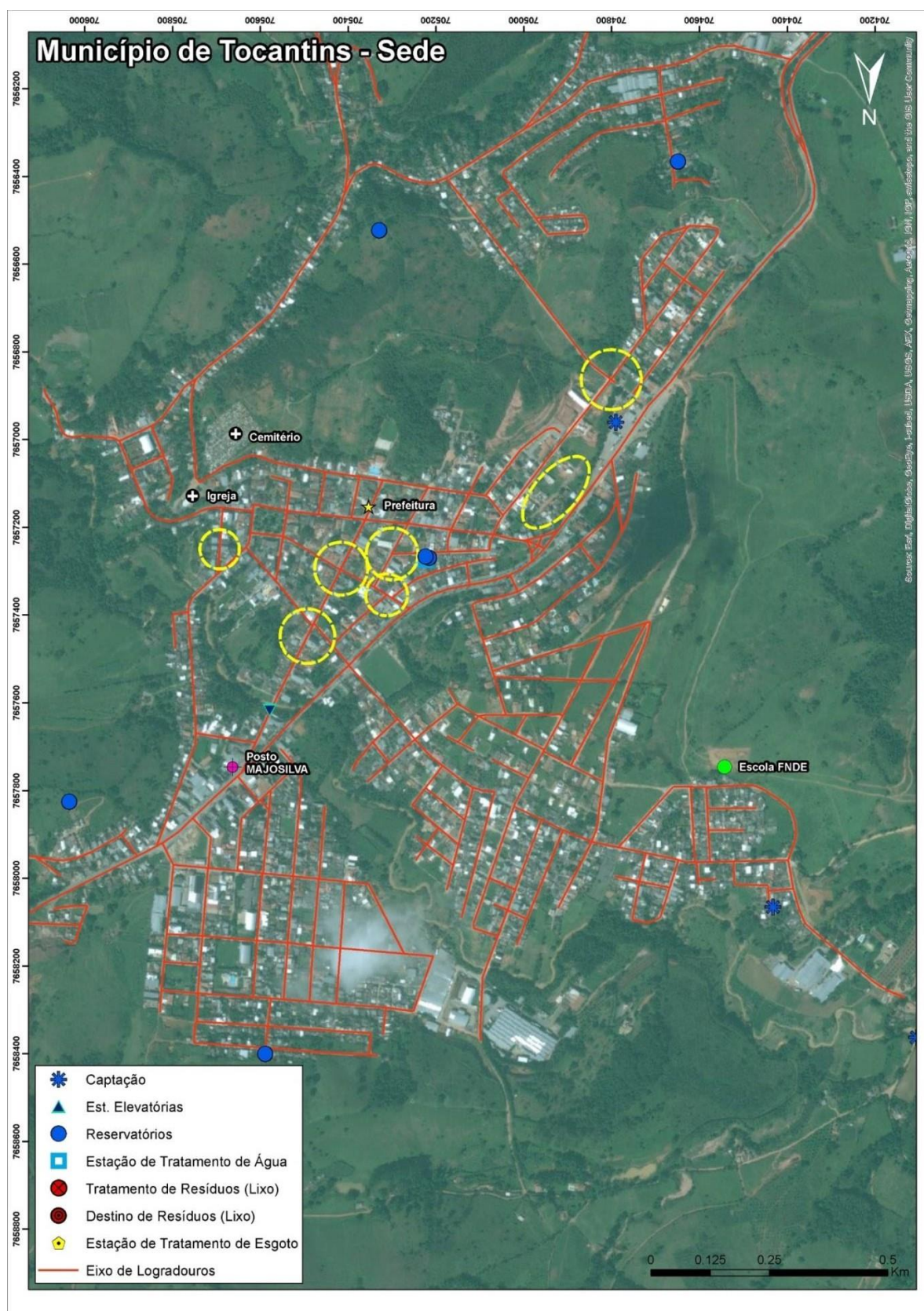


Figura 31: Representação das áreas com problemas de drenagem indicadas em amarelo ao longo do Seminário realizado
Fonte: Conen

5.3.3. Situação dos Serviços de Drenagem Pluvial

Segundo informações coletadas pelo IBGE por ocasião da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, efetuada em 2008, o município conta com serviços de drenagem urbana subterrâneo, classificada como rede separadora, ou seja, a água pluvial e o esgoto sanitário são coletados separadamente na maioria de sua rede.

As obras associadas à rede de drenagem pluvial ficam a cargo da Secretaria de Obras via Prefeitura. A Secretaria de Obras do Município conta atualmente com um quadro aproximado de 80 pessoas em sua estrutura.

5.3.4. Estrutura Existente do Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

Algumas estruturas de drenagem, tais como bocas de lobo e ralos foram localizadas na Sede (Figura 32 e Figura 33). Isso evidencia a existência de um serviço subterrâneo de drenagem. Pelo exposto, torna-se de suma importância pensar no manejo das águas pluviais baseado também no entendimento do padrão da distribuição das chuvas ao longo do ano, assim como para identificar os períodos mais críticos do fenômeno das chuvas, o que pode por sua vez, contribuir para a ocorrência de inundações/alagamentos no município.



Figura 32: Estruturas de drenagem presenciadas em algumas ruas da cidade.
Fonte: Conen



Figura 33: Estruturas de drenagem presenciadas em algumas ruas da cidade.
Fonte: Conen

Para representar a condição pluviométrica do município utilizaram-se os dados referentes às estações hidrometereológicas de Viçosa, Barbacena, Cataguases e Coronel Pacheco. Esses dados correspondem ao intervalo de 1961 a 1990 e são referentes à Precipitação Acumulada Mensal e Anual (mm). O Gráfico 6 ilustra os valores obtidos destas estações, juntamente com duas curvas, sendo uma que representa a média obtida a cada mês e outra da média geral.

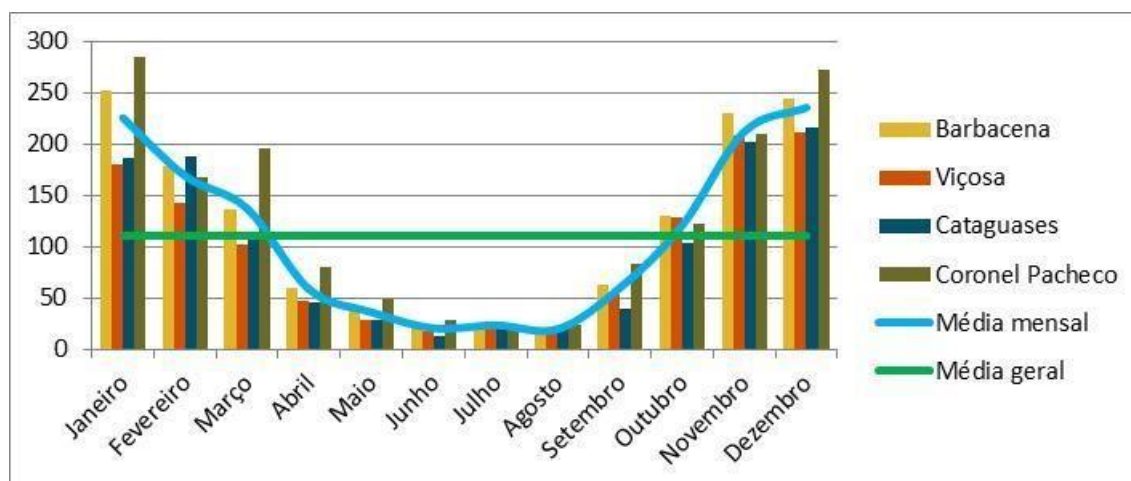


Gráfico 6: Precipitação acumulada mensal e anual (mm)

Fundamentalmente, inundações e alagamentos estão associados ao ciclo hidrológico, ou ainda, às precipitações. É esperado, no entanto, que esse fenômeno aconteça em meses cujos valores de precipitação acumulada sejam maiores.

Desta forma, os meses que requerem mais atenção vão de outubro a março, especialmente se tratando de pontos baixos em áreas urbanas que fiquem nas proximidades de cursos d'água. Isso não descarta a possibilidade, ainda que pequena, de ocorrerem fenômenos de inundação nos meses com menor precipitação acumulada.

5.3.4.1. Macrodrenagem

É devido às próprias características de relevo do município que os rios drenam em múltiplos sentidos, sendo que as principais drenagens confluem para a porção sudeste (Mapa 3 - Mapoteca). Neste sentido, alguns dos rios de maior ordem são os Rios Paraopeba (principal rio do município), Córrego dos Mendes, Ribeirão dos Macacos e o Córrego Pacheco Grande.

Com o intuito de se verificar as vazões dos rios mais próximos a Sede municipal, tendo por base os dados disponibilizados pelo IGAM (2010), foram levantadas informações referentes à vazão de referência Q95. Esta vazão representa o comportamento da vazão do rio em 95% do tempo, produzindo-se desta maneira um entendimento do comportamento normalizado do curso d'água. Para tal, selecionou-se o Rio Paraopeba (Figura 34) de sua cabeceira principal até a porção mais ao sul da cidade para que se perceba o comportamento do rio em relação a sua vazão, onde percebe-se uma progressão de uma vazão que se inicia na cabeceira do rio em questão de 0,005 m³/s e termina (após o final do perímetro urbano da Sede municipal) com uma vazão de 0.75 m³/s na sua porção final até o encontro com o Rio Carangola a uma vazão de 0,53 m³/s.

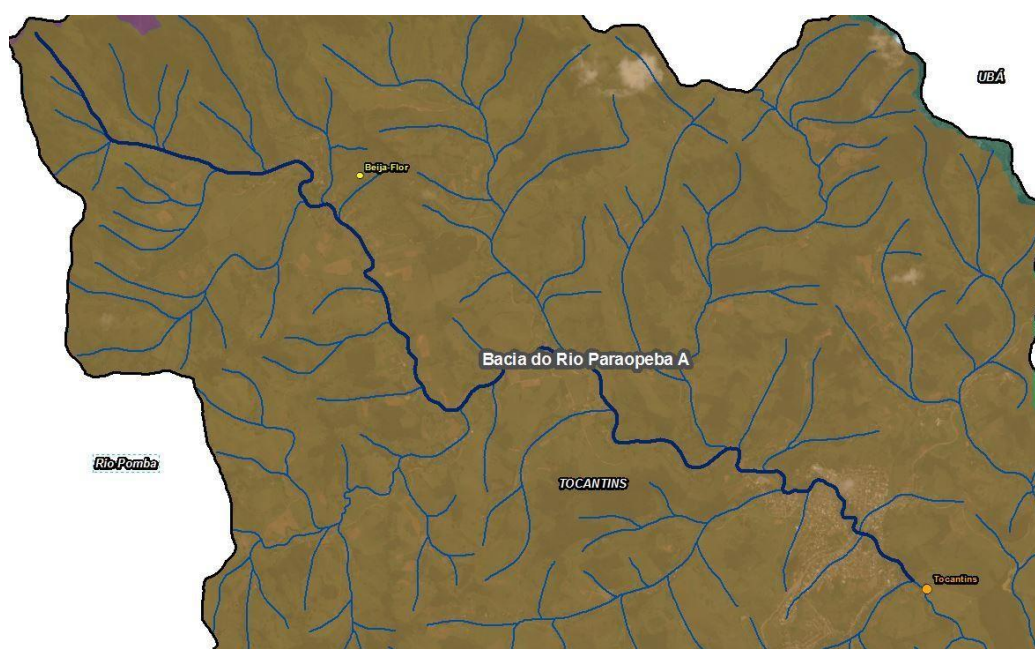


Figura 34: Identificação do curso de água utilizado para levantamento da Q95.
Fonte: Conen

Em relação ao município como um todo, muito dos problemas associados à drenagem estão vinculados diretamente ao lançamento de esgoto nos rios (verifica-se em porções específicas do município a existência de redes mistas – drenagem e esgoto).

Além disto, também é percebida a presença de resíduos sólidos (lixo) lançados diretamente nos rios ou alocados nas ruas de forma irregular (Figura 35 e Figura 36). Estes resíduos por sua vez contribuem diretamente para o assoreamento dos próprios canais, bem como para o entupimento dos equipamentos vinculados à drenagem (bocas de lobo e ralos). Isto por sua vez contribui para a detonação de processos vinculados a alagamentos ao longo da cidade como um todo.



Figura 35: Presença de resíduos alocados nas ruas e nas margens dos rios no perímetro urbano.
Fonte: Conen



Figura 36: Presença de resíduos alocados nas ruas e nas margens dos rios no perímetro urbano.
Fonte: Conen

5.3.4.2. Microdrenagem

Maior parte dos lougradores encontra-se com micridrenagem pluvial implantada e em funcionamento. Como já mencionado anteriormente, em algumas porções do município (notadamente nas vias principais) podem ser identificadas várias estruturas vinculadas à drenagem.

5.3.4.3. Pontos de interesse

Como pontos de interesse, vinculados diretamente à drenagem, identificam-se inicialmente a presença de edificações nas margens de alguns córregos nas proximidades do Distrito Sede e que, conseqüentemente, contribuem para o despejo de lixo ou esgoto *in natura*. A ocupação dos leitos dos rios contribui sobremaneira para o aumento da potencialidade de alagamentos nos interiores das casas ali construídas. Este cenário se torna ainda mais preocupante quando se percebe a utilização compartilhada das redes de drenagem e esgotamento que lançam os rejeitos misturados nos rios.

5.3.5. Levantamento de Projetos, Estudos e Planos

Outro projeto que atualmente está em elaboração consiste na instalação de manilhas do bairro imperial até o rio para que se torne possível o escoamento destas águas via rede de drenagem. Entretanto, apesar do projeto estar em construção, ainda é necessário a etapa de elaboração da topografia local para o mesmo. Por fim, o último que está em via de desenvolvimento está associado às margens do Rio Paraopeba. Este projeto prevê a elaboração de uma via com 15 metros para cada lado de uma das margens para que se torne possível futuramente implementar o interceptor de esgoto. Assim, estão previstos a desapropriação de aproximadamente 80 casas (que serão alocadas em novo loteamento na cidade) para a execução da obra.

Estes projetos contribuem para que se perceba a centralidade das questões associadas à drenagem no Município de Tocantins. Inclusive, ao longo dos seminários, foram apontadas questões vinculadas à necessidade de implementação de redes de drenagem em determinados locais ou ainda problemas referentes ao entupimento das estruturas locais, o que por sua vez deriva a necessidade de realização de manutenção na rede existente.

5.3.6. Informações da Gestão do Serviço de Drenagem Pluvial

A Secretaria de Obras de Tocantins é a responsável pelo sistema de drenagem do município. Sendo ela a responsável por realizar as operações de manutenção de toda a Sede municipal.

5.3.7. Áreas de Risco e Planos de Emergência

5.3.7.1. Áreas de risco

Outra questão que merece bastante atenção em relação à drenagem e que está associada diretamente ao processo de urbanização refere-se ao risco de inundação das cidades. Estes eventos estão associados à aceleração da descarga hídrica devido a não percolação da água no solo, ou seja, a água da chuva que encontra uma área impermeabilizada tende a ser direcionada rapidamente para os eixos de drenagens. Com chuvas intensas, esta quantidade de água se avoluma de maneira a transbordar dos rios e riachos, atingindo por sua vez os habitantes do entorno. É exatamente neste aspecto que se faz necessário o planejamento da ocupação das margens dos rios locais.

De acordo com o artigo 4 da Lei Federal Nº 12.651 de 25 de Maio de 2012, apresenta-se como área de preservação permanente “as faixas marginais de qualquer curso d’água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular”. Estas áreas de preservação possuem como premissa a proteção e a conservação dos sistemas hídricos como um todo.

Apesar desta proteção jurídica, o que se percebe é que grande parte das áreas descaracterizam completamente a faixa marginal de proteção com a presença de construções (sejam elas residenciais, comerciais ou industriais) ao longo de parte ou grande parte dos rios, córregos e riachos do município.

Quanto ao padrão de ocupação urbana ao longo dos principais canais/rios do município, percebe-se claramente que em grande parte da Sede, ao longo do Rio Paraopeba, muitas casas encontram-se dentro da FMP³ de 30 metros (considerando-se que os rios tenham menos de 10 metros de largura⁴). Esta situação potencializa a ocorrência de alagamentos associados ao próprio leito de transbordamento natural do(s) rio(s)

A identificação das áreas referentes à FMP permite a preservação, conservação e recuperação da mata ciliar, contribuindo para a recarga mais lenta dos múltiplos cursos de água (Mapa 4 - Mapoteca), propiciando assim a diminuição da vazão dos rios em períodos de chuvas intensas.

³ Faixa Marginal de Proteção: são faixas de terra necessárias à proteção, à defesa, à conservação e operação de sistemas fluviais e lacustres (rios, lagos, lagoas e reservatórios d’água), determinadas em projeção horizontal e considerados os níveis máximos de água (NMA), de acordo com as determinações dos órgãos federais e estaduais competentes.

⁴ Com este parâmetro, consequentemente a FMP passa a ser de 30 metros.

5.3.7.2. Plano de Emergência e Contingência

O Município conta com um órgão de Defesa Civil.

Em relação aos Planos de Emergência e Contingência relacionados a eventos associados à drenagem (alagamentos / enchentes), foi destacada a existência de um mapa de risco no município, mas este não foi disponibilizado para inclusão neste produto até o presente momento. Além disto, destaca-se a existência de um Plano de Emergência e Contingência associado à drenagem. No entanto, este plano ainda está em fase de estruturação e não se encontra em vigor no município.

5.3.8. Regionalização

Na esfera estadual foi assinado um Acordo de Cooperação Administrativa, Técnica e Operacional nº 1371010500512 pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Semad) e pelo Chefe do Gabinete Militar do Governador e Coordenador Estadual de Defesa Civil. Esse acordo prevê a disponibilização da infraestrutura da Força Tarefa Previncêndio em algumas bases do estado, bem como equipamentos, veículos e aeronaves para a contingência do período chuvoso.

A região onde está localizado o município conta com dois depósitos avançados da Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (Cedec), um em Juiz de Fora e outro em Barbacena. Estes depósitos têm diversos materiais para serem empregados no caso de desastres, conforme demanda dos municípios.

Além disso, há o Sistema de Meteorologia e Recursos Hídricos de Minas Gerais (SIMGE) feito pelo IGAM. O objetivo do sistema é contribuir para a vigilância e monitoramento a partir da previsão do tempo e do comportamento hídrico.

Inclusive são elaboradas ações municipais que objetivam apresentar o monitoramento hidrometeorológico realizado pelo estado e orientar as prefeituras a aproveitar os dados gerados pelo Instituto para minimizar os prejuízos e perdas provocados por desastres naturais. O município conta com dispositivos de recebimento de alerta CEDEC, onde moradores podem receber SMS com previsões de chuva intensas. Conta também com o COMPDEC, Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil, que executa as Políticas Nacionais de Proteção e Defesa Civil em âmbito Municipal.

5.3.9. Regulação e Gestão da Qualidade dos Serviços de Drenagem

Não existe um órgão regulador estadual, esta regulação fica a cargo do município e através do controle social.

5.3.10. Legislação Específica

Não há qualquer norma ou lei municipal que obrigue a instalação de rede de microdrenagem para implantação de loteamentos e abertura de ruas.

Entretanto, conforme preconizado pela Lei Nacional nº 6.766 de 19 de dezembro de 1979, deve-se destacar os aspectos abaixo:

“[...]
§ 6º A infra-estrutura básica dos parcelamentos situados nas zonas habitacionais declaradas por lei como de interesse social (ZHIS) consistirá, no mínimo, de: (Incluído pela Lei nº 9.785, de 1999)
II - escoamento das águas pluviais; (Incluído pela Lei nº 9.785, de 1999)
[...]”

5.4. Diagnóstico dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

5.4.1. Situação dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos no Município

De acordo com o Censo 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, a situação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Tocantins está descrita na Tabela 10, onde se observa que aproximadamente 91% dos domicílios possuem algum tipo de coleta de seus resíduos.

Tabela 10: Domicílios particulares permanentes – destino do lixo

Descrição	Domicílios	%
Coletado por serviço de limpeza	3.950	78,09
Coletado em caçamba de serviço de limpeza	284	5,61
Jogado em terreno baldio ou logradouro	22	0,43
Enterrado (na propriedade)	12	0,24
Queimado (na propriedade)	759	15,01
Jogado em rio, lago ou mar	2	0,04
Outro Destino	29	0,57
Coletado por serviço de limpeza	3.950	78,09

Fonte: IBGE 2010

5.4.2. Cobertura e Atendimento dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos no Município

Segundo o Diagnóstico dos Serviços de Limpeza Urbana no Município e Manejo de Resíduos Sólidos do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento de 2020, o percentual da população atendida pelo serviço de coleta é de 90,65 %. As demais informações a respeito da cobertura e atendimento dos serviços limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, estão disponíveis na Tabela 11 e Tabela 12.

Tabela 11: Cobertura e atendimento dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no Município Tocantins

Município	População total do município	População urbana do município	População total do município, atendida com de coleta de RDO ⁵
Tocantins	16.715	13.583	13.583

Fonte: Diagnóstico dos Serviços de Resíduos Sólidos 2020 (SNIS - Ministério das Cidades)

Legenda: SI (Sem Informação)

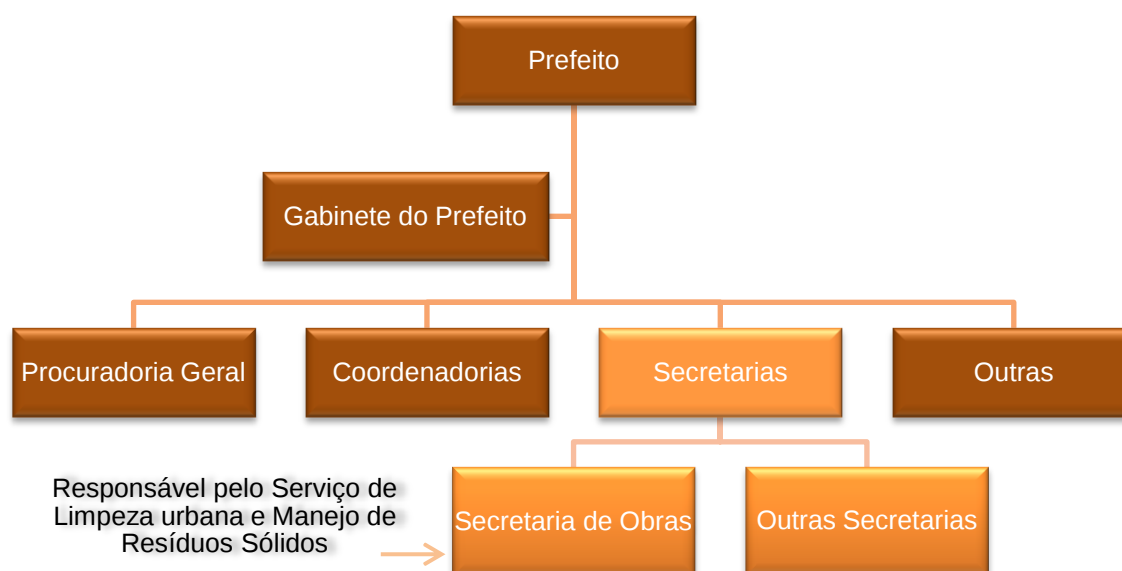
Tabela 12: Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no Município Tocantins

Município	Ocorrência de coleta seletiva	Existência de coleta noturna	Quantidade de RDO e RPU ⁶ coletada (tonelada/ano)	Ocorrência de remessa de RDO e RPU para outro município
Tocantins	Não	Não	3.060	Não

Fonte: Diagnóstico dos Serviços de Resíduos Sólidos 2020 (SNIS - Ministério das Cidades)

5.4.2.1. Organização e Competências

Conforme Constituição Federal os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos urbanos são de responsabilidade do município. Em Tocantins a responsabilidade de planejamento, operação e a fiscalização dos serviços de limpeza urbana e de manejo resíduos sólidos estão concentradas na Secretaria de Obras do Município (Esquema 2), autarquia da Administração Pública Municipal. Entretanto os serviços públicos de saúde se encontram na Secretaria de Saúde conforme contrato com terceirizada para tal atividade, assim como o de construção civil a cargo das próprias empreiteiras ainda que não exista legislação normativa de tais atividades.



Esquema 2: Organograma da estrutura administrativa do poder executivo municipal com destaque ao órgão responsável pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município

⁵ RDO: Resíduos Domésticos.

⁶ RPU: Resíduos Públicos.

Para a execução dos serviços relacionados à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, a Secretaria de Obras é composta por profissionais diretamente subordinados ao titular da pasta. Desta forma, para os serviços de limpeza urbana a coordenadoria, está hierarquizada em suas atividades, conforme esquema abaixo:

Diante a estruturação hierarquizada acima para as atividades de limpeza urbana e manejo de Resíduos sólidos, a Secretaria tem as seguintes atribuições de caráter geral neste tema:

- Planejamento, coordenação e fiscalização dos serviços de limpeza pública no município;
- Planejamento, coordenação dos serviços de coleta de lixo, varrição de vias e logradouros públicos e de destinação final de resíduos sólidos e dos recicláveis;
- Fiscalização para o fiel cumprimento das cláusulas contratuais celebradas com terceiros em atividades relacionadas, sempre que houver;
 - Controle e fiscalização das medições referentes aos serviços terceirizados, sempre que houver;
 - Supervisão dos serviços contratados;
- Coleta de resíduos sólidos domésticos, recicláveis ou não e dar-lhes destinação final;
- Planejamento e organização da operação de bota-fora;
- Planejamento e organização de coleta e reciclagem de entulhos e bens inservíveis;
- Execução de demais atividades pertinentes à sua área de atuação;
- Planejamento e garantia da execução dos serviços de varrição de vias e logradouros públicos; e
- Avaliação e medição dos serviços executados pelo próprio município e por terceiros.

A tabela abaixo apresenta os serviços que compreendem a limpeza urbana e seus respectivos responsáveis.

Tabela 13: Tipo de resíduo e responsabilidades

Tipo de resíduo	Responsável
Resíduos domiciliares	Secretaria de Obras
Resíduos da poda e jardinagem	Secretaria de Obras
Resíduos dos serviços públicos de saúde	Secretaria de Saúde
Resíduos dos serviços de limpeza pública	Secretaria de Obras
Resíduos da construção civil	Secretaria de Obras

5.4.2.2. Gerenciamento de Resíduos Sólidos

O município possui produção de 4.263 toneladas de resíduos sólidos por ano sendo a geração *per capita* de 0,73kg/(hab.dia). Os resíduos domésticos são coletados pela União Recicláveis e encaminhados para o aterro controlado da mesma empresa, localizado em Rio Claro.

5.4.2.3. Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos

Não há informações sobre a composição gravimétrica dos resíduos sólidos do município. Geralmente no Brasil a composição dos resíduos apresenta uma quantidade significativa de materiais orgânicos (mais de 50%) e, em menos quantidade, embalagens de plástico, papel, papelão e metais.

A composição gravimétrica média de resíduos sólidos em Minas Gerais se divide basicamente em: recicláveis (principalmente papel e papelão, plásticos, vidros e metais), matéria orgânica e diversos, com predomínio da matéria orgânica em detrimento das demais conforme observado no gráfico abaixo.

A cartilha Aproveitamento Energético de Resíduos Sólidos Urbanos: Guia de Orientações para Governos Municipais de Minas Gerais (FEAM⁷/DPED⁸/GEMUC⁹), apresenta um levantamento para a caracterização gravimétrica para municípios com menos de 20 mil habitantes (Gráfico 7). Devido a falta de informação da composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos no município, tomou-se como base a formação apresentada no gráfico abaixo.



Gráfico 7: Caracterização gravimétrica para cidades mineiras com menos de 20 mil habitantes.
 Fonte: FEAM - Cartilha aproveitamento energético de resíduos sólidos urbanos: guia de orientações para governos municipais de Minas Gerais

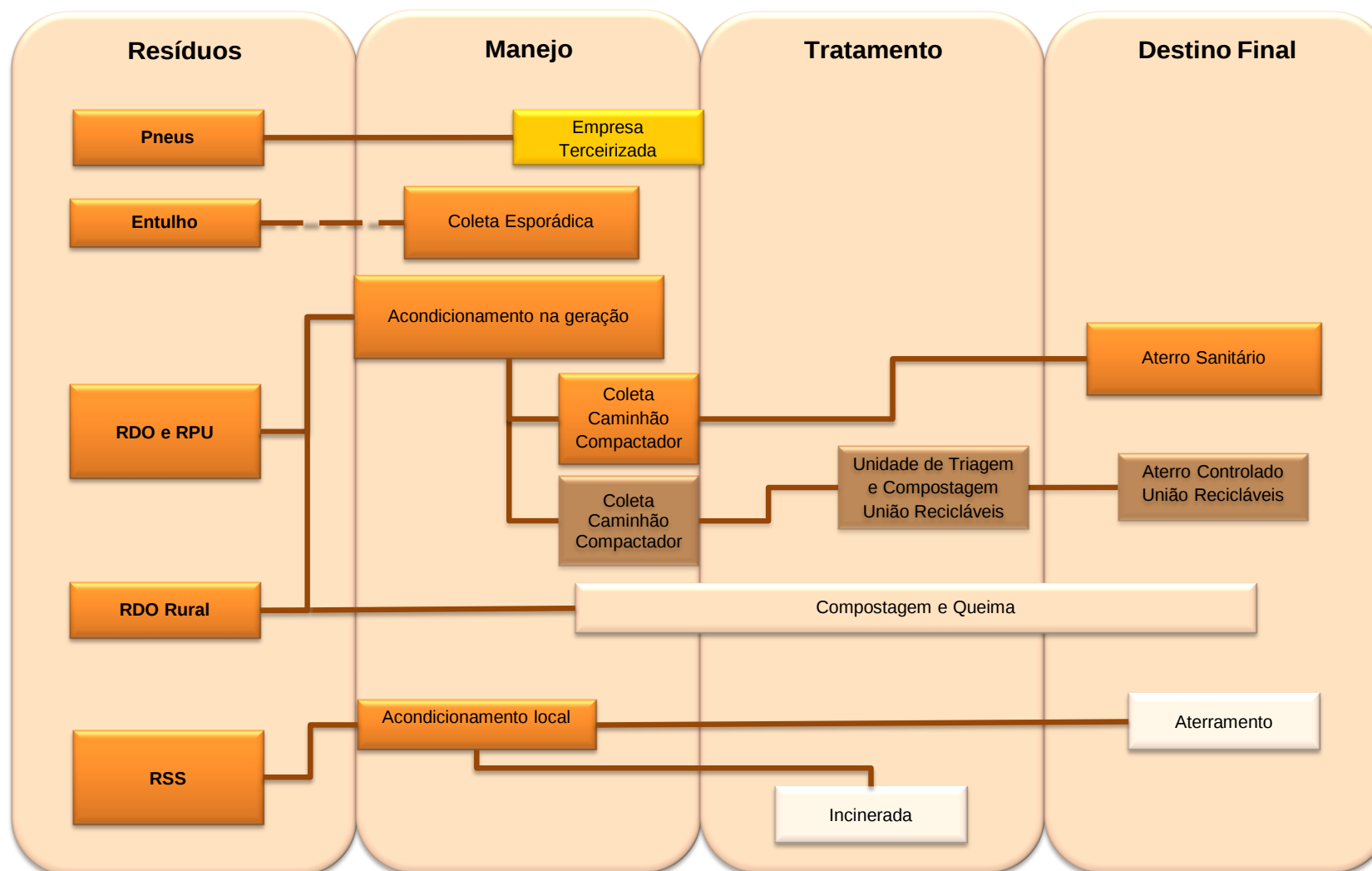
5.4.3. Estrutura existente dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Abaixo segue fluxograma de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos para o Município de Tocantins.

⁷ FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente

⁸ DPED - Diretoria de Pesquisa e Desenvolvimento

⁹ GEMUC - Gerência de Energia e Mudanças Climáticas



Esquema 3: Fluxograma adaptado de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos para o Município de Tocantins

5.4.3.1. Varrição e Serviços Gerais de Limpeza

A varrição e os serviços gerais são atividades de limpeza pública urbana executada pela Terceirizada Victorino Figueiredo Construções e Serviços Eireli contratada pela Prefeitura Municipal de Tocantins. Este serviço engloba o conjunto de atividades necessárias para juntar, acondicionar e colocar em locais indicados para coleta, os resíduos sólidos dispersos nas guias de vias e logradouros públicos.



Figura 37: Varrição
Fonte: Conen



Figura 38: Varrição
Fonte: Conen

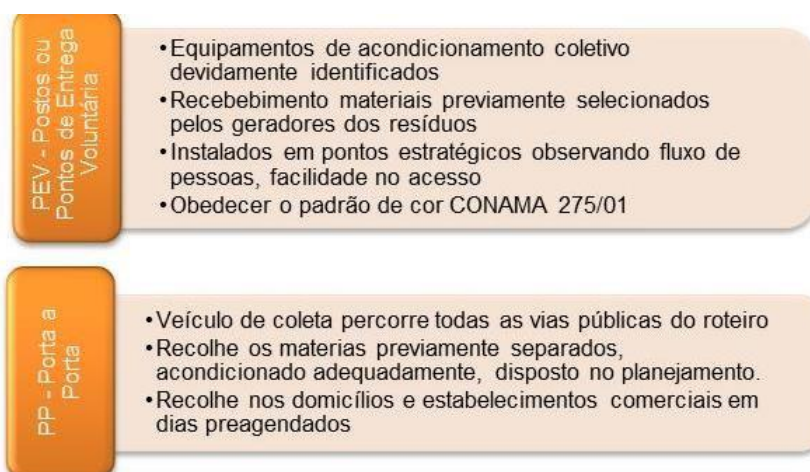
5.4.3.2. Serviço de Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares

No município de Tocantins este serviço de coleta é executado pela União Recicláveis, empresa terceirizada pela Prefeitura Municipal de Tocantins sob a responsabilidade da Secretaria de Obras. Observa-se ainda que, o Município de Tocantins não possui a coleta seletiva contemplando a população urbana, rural e comércio.

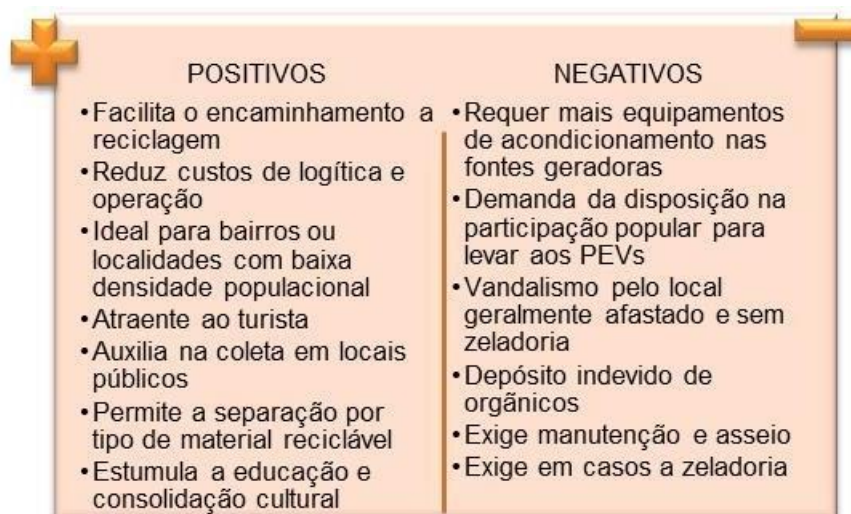
5.4.3.3. Serviço de Coleta Seletiva

O Município de Tocantins não possui a coleta seletiva oficial contemplando as populações (urbana, rural e comércio).

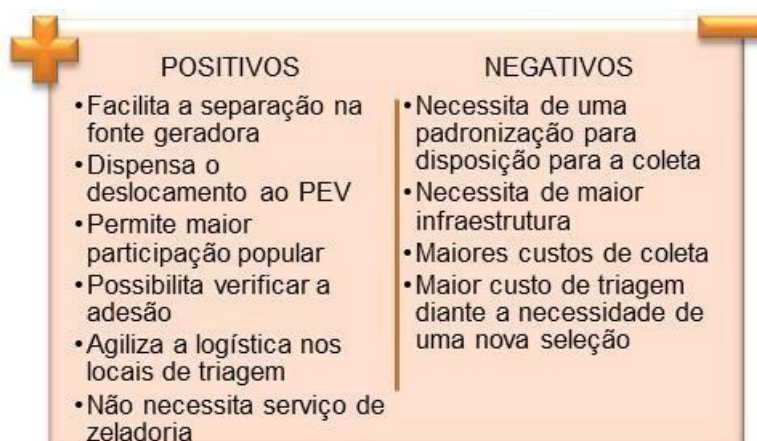
A coleta seletiva pode ser implantada de duas formas conforme esquema abaixo:



Esquema 4: Formas de implantação da coleta seletiva



Esquema 5: Aspectos positivos e negativos dos PEVs



Esquema 6: Aspectos positivos e negativos do serviço porta a porta

5.4.3.4. Resíduos de Serviços de Saúde

Não há informação de estabelecimentos de atendimento à saúde humana e animal (e suas informações cadastrais), divididos em Públicos e Privados, por esta razão não é possível diferenciar em pequenos, médios e grandes geradores pela não existência de critérios para essa classificação através de um ente público, geralmente a Vigilância Sanitária pelo qual também teria como objetivo a análise e regulação de tais atividades.

Os serviços de coleta e transporte de resíduos de serviço de saúde dos estabelecimentos públicos do Município de Tocantins são realizados por empresa terceirizada, AMBIENTEC SOLUCOES EM RESIDUOS LTDA, concessão através de contrato(s) de prestação de serviços.

Não foi possível especificar o tipo de trabalho, tratamento e local de destino final, assim como a frequência de coleta e o levantamento mensal volumétrico deste resíduo.

5.4.3.5. Resíduos da Construção Civil

Inicialmente este município não possui problemas neste sentido, entretanto futuramente deve ser feito um levantamento mais aprofundado no momento de elaboração do cenário para a implementação do PGIRS.

5.4.3.6. Resíduos Especiais e Outros

Os resíduos especiais compreendem os resíduos oriundos da atividade agrícola (como embalagens de adubos, defensivos agrícolas, ração, restos de colheita, esterco animal e produtos veterinários) e industrial, assim como os resíduos de portos, aeroportos e terminais rodoviários e ferroviários, de mineração, dentre outros.

O setor econômico que apresentou maior contribuição ao PIB municipal (Ministério da Fazenda, 2009) foi o de serviços, seguido pelo da agropecuária, sendo a indústria a menor contribuinte. No entanto, não existe um cadastro diante dos resíduos gerados pelas empresas dessas e outras áreas, inclusive se ocorre de maneira efetiva a logística reversa para as embalagens de agroquímicos utilizados na agricultura e pecuária.

5.4.3.7. Destino Final

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), aprovada em agosto de 2010, disciplina a coleta, o destino final e o tratamento de resíduos urbanos, perigosos e industriais, entre outros. A lei estabelece metas importantes para o setor, como o fechamento dos lixões até 2014 - a parte dos resíduos que não puder ir para a reciclagem, os chamados rejeitos, só poderá ser destinada para os aterros sanitários, assim como a necessidade de elaboração de planos municipais de resíduos.

O local de disposição final de Tocantins foi provisoriamente feito no aterro controlado da União Recicláveis, localizado em Novo Rio, entretanto a cidade possui um aterro sanitário. Em contrapartida, o município possui também um aterro controlado e uma Central de Tratamento de Resíduos (CTR);

Por fim, faz-se necessário uma legislação normativa de manejo de resíduos no perímetro da Cidade e principalmente diante do processo de contratação de empresa terceirizada para coleta da estação de transferência ao destino final.

A identificação das estruturas vinculadas ao tema de resíduos no Município de Tocantins é apresentada no Mapa 5.

5.4.3.8. Levantamento de Estudos, Planos e Projetos

Inicialmente, o município possui:

- Interesse em realizar coleta seletiva no município;
- Projeto desenvolvido para recuperação da área degradada pelo antigo Lixão.

5.4.4. Regulação e Gestão da Qualidade dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejos dos Resíduos Sólidos

Não existe um órgão regulador estadual, esta regulação fica a cargo do município e através do controle social.

5.4.5. Legislação Específica

O município não dispõe de Plano Diretor Municipal, com isso foi observada apenas a Lei Orgânica de Tocantins, de 19 de março de 1990, podendo se destacar os aspectos abaixo, relativos aos resíduos sólidos.

[...]

CAPÍTULO II

DA COMPETÊNCIA DO MUNICÍPIO

SEÇÃO I

DA COMPETÊNCIA PRIVADA

Art. 9º- O Município exerce em seu território, competência privativa e comum ou suplementar a ele atribuída pelas Constituições da república e do Estado, provendo a tudo quanto diga respeito ao seu peculiar interesse e ao bem-estar de sua população, cabendo-lhe, dentro outras, as seguintes atribuições:

[...]

XXVII- prover sobre a limpeza das vias e logradouros públicos, remoção e destino do lixo domiciliar e de outros resíduos de qualquer natureza;

[...]

TÍTULO IV

DA ORDEM ECONÔMICA E SOCIAL

[...]

CAPÍTULO VII

DO MEIO AMBIENTE

Art.179- Fica proibido:

[...]

II- Despejo de lixo nos rios e córregos do Município;

III- Descuido com lixo tóxico ou radiativo.

Art.180- Fica o Poder Público Municipal obrigado a providenciar coleta de lixo em todas as suas formas, mantendo local próprio e seguro para aterro sanitário.

§1º- Para atender a obrigatoriedade disposta neste artigo, o Setor próprio do Município deverá pesquisar e adotar medidas tecnológicas adequadas à reciclagem e reaproveitamento do material, sem descuidar da proteção do meio ambiente.

§2º- A população rural e urbana deverá ser orientada e estimulada a cooperar, participativamente com as autoridades, de todas as formas, no cumprimento das determinações em defesa da vida e do ambiente.

[...]"

As principais legislações que tem influência direta sobre os resíduos sólidos nas esferas federal e estadual foram apresentadas no Produto 4, relativo ao Diagnóstico Setorial.

6. Proposições

Entre os grandes desafios postos à sociedade brasileira, o acesso universal ao saneamento básico com qualidade, equidade e continuidade pode ser considerado como uma das questões fundamentais do momento atual das políticas sociais.

Neste contexto e com base no levantamento da caracterização municipal e dos diagnósticos setoriais dos serviços prestados, as proposições servem, a partir de sua implantação, do meio para se alcançar as almeçadas metas de melhorias e/ou ampliação do atendimento, levantando soluções adequadas para a realidade local.

Assim, as proposições são fundamentadas na infraestrutura existente e nas metas de atendimento, sempre com vistas ao horizonte do plano, no caso 20 anos, considerando a projeção populacional e o cálculo das demandas dos serviços de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas e limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

6.1. Estudo Populacional

O crescimento demográfico do Município de Tocantins foi estudado para um horizonte de 18 anos, ou seja, para o período de 2023 a 2043, observando-se alguns aspectos e segundo alguns critérios pré-definidos, tais como:

- Análises matemáticas com base em dados censitários existentes (1991-2010, IBGE);
- Análises das projeções previstas em projetos existentes;
- Análises das tendências de crescimento das localidades, retratadas pelos fatores que funcionam como freio e/ou aceleradores de seu dinamismo, sejam naturais ou legais, evolução das construções, etc.

Diversos são os métodos aplicáveis para o estudo do crescimento populacional, dentre os quais estão: os estatísticos, os gráficos e os determinísticos. Para o estudo populacional do município em questão os seguintes modelos matemáticos e gráficos foram aplicados: aritmético, geométrico, do ajustamento linear, da curva de potência, da equação exponencial, da equação logarítmica e, ainda, da curva polinomial de segunda ordem.

6.1.1. Tendência de Crescimento

O crescimento demográfico de uma determinada população é um estudo complexo, que se baseia em inúmeras variáveis vinculadas à infraestrutura disponível: condições de moradia,

emprego, lazer, podendo ser influenciado inclusive por questões subjetivas como gosto e moda.

O histórico populacional referente ao município envolvido neste estudo foi obtido por meio dos censos demográficos realizados pelo IBGE nos anos de 1991, 2000 e 2010, as contagens realizadas pelo mesmo instituto em 1997 e 2007, e a projeção, também do IBGE, para 2013.

Os valores encontrados são apresentados na Tabela 14, na Tabela 15 e no Gráfico 8.

Tabela 14: População total e crescimento populacional anual do Município de Tocantins

Dados		Média do Crescimento Geométrico	
Ano	População	Ao Ano	No Período
1991	12.836		1,11%a.a.
1997	14.078	1,86%	
2000	15.005	1,61%	
2007	15.704	0,65%	
2010	15.823	0,25%	

Fonte: Histórico IBGE.

Tabela 15: População total estimada do Município de Tocantins

Ano	População
2021	16.769

Fonte: IBGE.

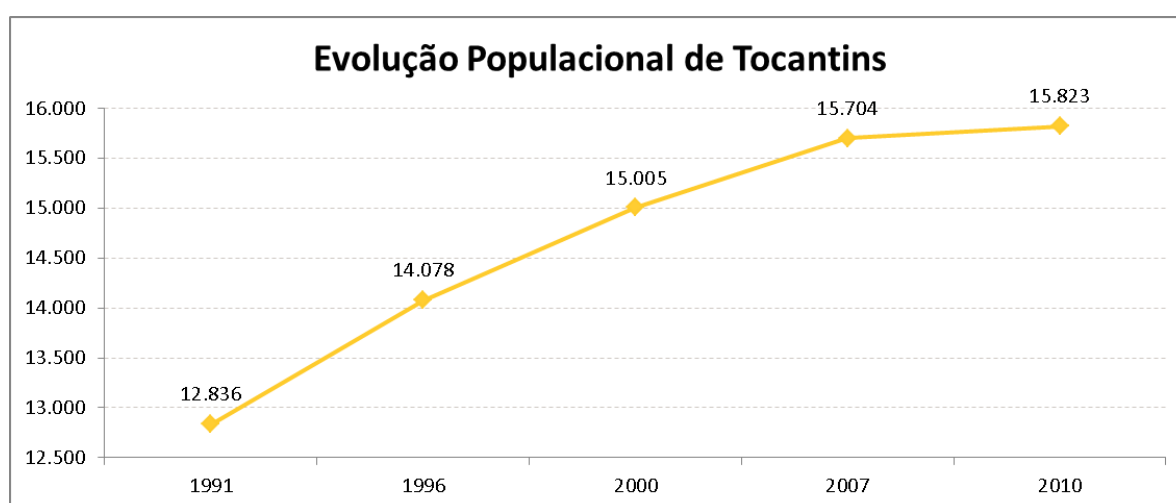


Gráfico 8: Evolução populacional do Município de Tocantins.

Fonte: Histórico IBGE

Segundo o Censo Demográfico do IBGE, o município apresenta uma população residente em 2010 de 16.494 habitantes e uma taxa recente de crescimento médio variando de 0,25% a.a. (2007-2010) a 1,86% a.a. (1991-1997).

Avaliando a estimativa populacional efetuada pelo IBGE para 2021, pode-se depreender que é esperado um quadro de baixo crescimento da população.

6.1.2. Projeção Populacional

Além do crescimento populacional do município, também é de suma importância o entendimento da dinâmica populacional intramunicipal, ou seja, as alterações populacionais que ocorrem dentro do município e as variações na distribuição da população pela área territorial municipal.

Considerando todas as dinâmicas e fatores de influência e os estudos populacionais desenvolvidos, partindo-se de uma população residente de 16.769 habitantes é esperado no horizonte de 2043, uma população de 21.018 habitantes pelo modelo de equação linear, sendo este o modelo que mais se aproxima da realidade atual para uma previsão mais confiável, devido à proximidade da previsão do IBGE para 2021, conjugado a adequação do modelo ao histórico do município.

Os estudos populacionais resultam na população total, urbana e rural de projeto. Estas populações para os anos marcos do planejamento estão apresentadas na Tabela 16 e as demais informações do estudo populacional se encontram no relatório Produto 5 – Fase 1.

Tabela 16: Projeção populacional do Município de Tocantins

Ano	População		
	Total	Urbana	Rural
2023	16.769	13.583	3.186
2028	18.254	15.333	2.921
2034	19.842	17.262	2.580
2043	21.018	18.916	2.102

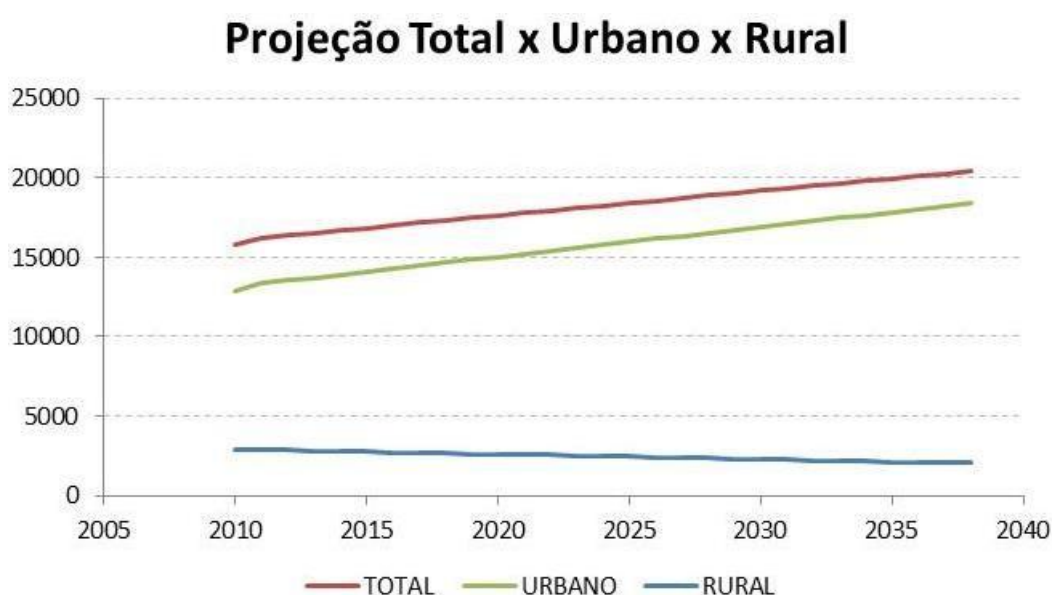


Gráfico 9: Projeção populacional total, urbana e rural

6.1.3. População Flutuante

Além da população residente, é importante para a determinação da população de projeto a estimativa da população flutuante. Conceitualmente a população flutuante é aquela que não possui residência, mas permanece por uma ou mais temporadas ou, até, por período de horas, em uma localidade de estudo. A população flutuante, apesar de não ser residente, também faz uso da infraestrutura e demanda serviços, como os de saneamento.

Podem-se citar as populações flutuantes relacionadas a algum evento específico, que atraia grande número de visitantes; população flutuante diária relacionada geralmente ao local de trabalho, onde durante o dia há grande circulação de pessoas e ainda a população flutuante sazonal, aquela que ocorre em certos períodos do ano como em localidades que recebem grande quantidade de visitantes e turistas.

No Município de Tocantins, como a população flutuante é pequena comparada à residente e, ainda, por os eventos do município serem pontuais, essa população não será considerada nos projetos, sendo necessárias soluções isoladas para atender estes eventos.

6.2. Arranjos Institucionais, Jurídicos e Econômico-Financeiros

A reestruturação do setor de saneamento urge com novas formas de gestão e organização dos serviços. Do arranjo institucional a ser adotado dependerá a eficiência técnica e administrativa do atendimento às populações.

A constituição, apesar de tratar sobre saneamento básico, não explicita a titularidade dos serviços a ele relacionados. Apenas recentemente, com a Lei 11.445 e o decreto 7217, a titularidade dos municípios e as diretrizes para a prestação dos serviços foi regulamentada. Disto decorre a forma como evoluíram as instituições prestadoras de serviços públicos no Brasil.

A prestação dos serviços de saneamento básico de abastecimento de água potável e de esgotamento sanitário no Brasil encontra-se atualmente concentrada principalmente em operadores públicos, a saber: 27 companhias estaduais de saneamento básico (CESBs), atendendo a mais de 3.600 municípios, e cerca de 1.800 sistemas municipais autônomos, em geral sob a forma de administração direta. Quanto aos sistemas de coleta e de tratamento de resíduos sólidos é sabido que a maior parte se encontra sob a administração municipal assim como os serviços de drenagem urbana.

A participação privada no setor de saneamento básico é recente (pós-1994), identificando-se cerca de 30 processos de concessões plenas ou parciais, em licitação ou já homologados, notadamente em municípios da região Sudeste.

No Município de Tocantins, os serviços de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas e limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos são de responsabilidade da prefeitura.

Com relação aos recursos financeiros disponíveis no setor público para o saneamento, cabe observar que estes são constituídos, basicamente, pela geração interna dos prestadores de serviços, pela disponibilidade de recursos do FGTS e, em menor volume, por aqueles provenientes do Orçamento Geral da União (OGU).

A atual Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB) destaca a importância da reestruturação institucional do setor, “de modo que se possa assegurar aos prestadores de serviço a utilização dos recursos disponíveis no setor público e viabilizar a participação de agentes privados. Da mesma forma, destaca a necessidade de que a participação privada, qualquer que seja a sua forma, deve representar efetivamente aporte de recursos para a realização dos planos de investimento no setor, necessários ao cumprimento do objetivo da política e das metas do governo” (Vide MPO/SEPURB -1998). Sabe-se, todavia, que nem sempre existe a viabilidade da participação de agentes privados devido à falta de interesse destes, ou seja, o sistema específico produzir baixa lucratividade e pequena taxa de retorno tendo em vista os investimentos necessários. O próprio BNDES reconhece que os investidores privados só devem se interessar em investir em localidades e/ou municípios com população superior a 70.000 habitantes.

Todavia, a discussão sobre os possíveis arranjos institucionais deve ser efetuada próxima a população diretamente interessada (reuniões, audiências públicas e/ou seminários) e depois aprovada através de lei pelo Poder Legislativo Municipal e, finalmente, pelo respectivo Poder Executivo.

Existem diversos arranjos institucionais para gestão de saneamento básico, tais como: administração pública direta, administração pública indireta, contrato de administração ou gestão, arrendamento (“Affermage”), parceiro estratégico, concessões parciais do tipo BOT, concessões plenas e venda de controle das Cias. Municipais de Saneamento (CMSBs), que podem ser aplicados de forma individual ou combinados. Demais informações a respeito dos arranjos institucionais podem ser consultadas no relatório Produto 5 – Fase 2, no item 3.

Nos arranjos jurídicos do município, sugere-se readequação das leis municipais ambientais, para que o município alcance sustentabilidade e proporcione melhor qualidade de vida para as presentes e futuras gerações. As propostas de leis que vão ao encontro dessa ideia, bem como as demais informações acerca dos arranjos jurídicos do município, estão descritas no relatório Produto 5 – Fase 2, no item 4.2.

Quanto à sustentabilidade econômica e financeira, a mesma é ponto fundamental para a continuidade dos serviços prestados nos padrões exigidos e adequados. Assim, como em qualquer outra atividade econômica, é necessário atingir um equilíbrio entre as receitas e despesas dos serviços, considerando as diversas formas de arrecadação e fontes de recursos, além dos desembolsos com investimentos e custos de manutenção e operação.

Observa-se que uma prestadora de serviços precisa, em primeiro lugar, fazer os investimentos necessários em ativos permanentes que se constituem nos sistemas como, por exemplo, desde a captação de água até a ligação predial no abastecimento de água; depois, para operá-los, incorre em custos de operação e manutenção e ainda, para gerenciar o funcionamento, há custos administrativos e comerciais, com graus de complexidade variáveis de acordo com o seu porte e o tipo dos serviços. Por fim, para suportar a demanda de investimentos há os custos financeiros que precisam também ser arcados. Na outra ponta encontra-se, por assim dizer, o mercado, traduzido por uma clientela variada, com diferentes tipos de atividades e um perfil diferenciado, também, no que se refere às condições socioeconômicas.

Assim como em todo o Brasil, no caso do Município de Tocantins, os consumidores são diferenciados em quatro classes de consumo, quais sejam: residencial, comercial, industrial e pública, que por sua vez são divididas em faixas de consumo de água, por exemplo. Em todas as classes, há uma tarifa diferenciada em razão da quantidade consumida. O mesmo modelo é base para a cobrança pelos serviços de esgotamento sanitário. Neste caso, ainda sendo subdividido em coleta e tratamento.

O aludido preço praticado na primeira faixa residencial, ofertado a todos os usuários indiscriminadamente, visa atender a uma finalidade social provendo a população de quantidades suficientes ao atendimento de suas necessidades básicas humanas. A possibilidade desta política advém do fato de se praticar nas faixas de consumo mais altas, tarifas progressivas indispensáveis à compensação de uma possível perda incorrida na primeira faixa.

Essa prática é um subsídio cruzado onde os usuários de maior consumo subsidiam os menos favorecidos, classificados como usuários de menor consumo. Complementarmente, tem-se, ainda, a Tarifa Social, que é um benefício disponibilizado para as famílias de baixa renda, que poderá beneficiar até uma determinada porcentagem das ligações existentes e produzir impacto máximo pré-estabelecido na arrecadação, conforme determinação da reguladora. A Tarifa Social deverá ser efetivada em forma de desconto entre 30 e 50% para consumos mensais. O município ou a reguladora deverá, através da Ação Social, estabelecer os critérios para elegibilidade à tarifa social. A forma de custeio da mesma deverá ser feita através do

mecanismo do subsídio cruzado, onerando as tarifas sem o desconto e aplicadas às perdas decorrentes da tarifa social à TRA quando do reajuste tarifário anual.

No sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, além das considerações em relação às estruturas, projetos, programas e ações a serem implementadas, deve-se salientar outras questões. Segundo CANÇADO et al. (2005), serviços como os de drenagem são bens públicos, ou seja, uma vez que o serviço seja oferecido, toda a população vai obrigatoriamente utilizar, em maior ou menor quantidade. O fato de um usuário demandar mais do serviço não afeta a disponibilidade para outros. Este tipo de serviço é ofertado por apenas um agente, com custos médios decrescentes ao longo do intervalo relevante de produção, tratando-se então de um monopólio natural.

Assim, um mecanismo possível de ser implementado é a cobrança de uma taxa baseada nas características econômicas da drenagem urbana, discutindo oferta, demanda, externalidades e a questão do valor do serviço. A oferta é de apenas um agente e o uso do sistema é compulsório. Quanto à demanda, esta varia conforme o escoamento superficial gerado no ambiente.

Quanto mais impermeável uma determinada superfície, mais água ela lançará na rede de drenagem. Desta forma, quando um proprietário de imóvel urbano impermeabiliza toda a superfície do seu terreno, ele estará teoricamente sobrecarregando mais o sistema de drenagem do que um proprietário que mantém uma parcela de seu terreno permeável, ou seja, estará gerando demandas extras pelo serviço. Por outro lado, quando uma parte da água da chuva é retirada do sistema ainda que temporariamente, sua demanda diminui. Assim, iniciativas de retenção de água de chuva no lote poderão ser beneficiadas com redução substancial da taxa de drenagem.

De forma análoga, a remuneração dos serviços de manejo dos resíduos sólidos é necessária e deve ser sustentada pela cobrança ao usuário por taxa ou tarifa justa.

As razões para se optar por uma taxa, segundo CANÇADO (2005) não são apenas econômicas mas também jurídicas, uma vez que este tipo de cobrança está presente nos serviços públicos com utilização obrigatória pela população. A não tarifação dos serviços pode propiciar um uso abusivo dos serviços ofertados e até mesmo o enriquecimento ilícito por parte do usuário.

Ainda no mesmo texto (2005, p.6) a autora apresenta seis funções que podem ser cumpridas através da definição adequada da tarifa:

- a) cobrir os custos de produção dos serviços;*
- b) gerar os recursos financeiros para a expansão da rede de serviços;*
- c) sinalizar para o consumidor a escassez relativa da oferta;*
- d) papel racionalizador do consumo;*
- e) remunerar o capital utilizado na produção;*

f) ser instrumento da política social do governo”

Procurar o equilíbrio entre os dois componentes do cálculo tarifário: custos e mercado é o grande desafio imposto à gestão. Isso requer uma permanente busca de processos de aperfeiçoamento e modernização do gerenciamento administrativo, comercial e operacional, interligados pela competente gestão de recursos financeiros.

Se de um lado, soluções para redução de custos são importantes, por outro a ampliação do mercado ou a sua maximização em termos de retorno financeiro, traduzido em bem-estar físico, mental e social (conforme a definição de saúde pública segundo a OMS) e melhorias da qualidade de vida das populações, passa a ser também de fundamental importância para o alcance dos objetivos de um prestador de serviços públicos.

Na escala alcançada pelo setor de saneamento, soluções internas já se provaram possíveis em alguns exemplos pelo País, isso se traduz na capacidade de geração de recursos financeiros, através de suas próprias operações, capaz de suportar a realização de alguns investimentos com recursos próprios ou de demonstrar condições de obtenção de empréstimos dando contrapartidas e pagando o serviço da dívida.

São necessárias, no entanto, profundas alterações na mentalidade sobre o setor. A geração interna de recursos em quantidade suficiente para proporcionar um maior grau de autonomia, representa um avanço nas relações de administrações diretas e indiretas, reduzindo ou eliminando a forte ingerência política que tem sido a tônica do setor e que tem trazido enormes prejuízos quando se trata de promover a eficiência e a eficácia, através de programas de aumento de produtividade e qualidade.

Uma nova postura faz-se necessária gerando o aumento da autonomia dos níveis gerenciais, sem perder de vista os objetivos sociais, o que resultará certamente em procedimentos comprometidos com resultados, dentre os quais se encontra a cobrança de tarifas justas e compatíveis com o poder aquisitivo das populações, com serviços confiáveis e com qualidade.

6.3. Infraestrutura

6.3.1. Serviço de Abastecimento de Água Potável

6.3.1.1. Metas

Com o objetivo de alcançar a universalização do acesso aos serviços de abastecimento de água potável com base na equidade, integralidade, eficiência e sustentabilidade, o PMSB tem em seu plano de metas um instrumento fundamental para o acompanhamento, monitoramento e avaliação da execução do plano.

Muitos fatores influenciam os meios para o alcance da universalização dos serviços, ressaltando-se que a universalização não deve ser considerada apenas na forma quantitativa no acesso, mas qualitativa também.

Resumidamente as metas traduzem o objetivo final de um serviço confiável de abastecimento de água potável, em quantidade, qualidade, segurança e regularidade, garantindo prioritariamente o bem estar e a saúde da população, reduzindo os riscos de doenças relacionadas ao consumo de água imprópria e contaminada.

Assim, considerando todas estas questões, para o abastecimento de água, foram estabelecidos 3 (três) indicadores gerais de atendimento, qualidade e controle, referentes, respectivamente, à cobertura, às perdas e à hidrometração, que são:

- Índice de cobertura de água (ICA)
- Índice de perdas de água (IPA)
- Índice de hidrometração e tarifação de água (IHA)

Todos os indicadores apresentam metas temporais para curto (2023-2028), médio (2029-2038) e longo prazo (2039-2043).

Desta forma, o primeiro índice a se considerar é o índice de cobertura de água (ICA) que representa o acesso ao serviço de abastecimento de forma segura e com qualidade, medido através da porcentagem de domicílios urbanos e rurais abastecidos por rede de distribuição e por poço ou nascente com canalização interna. Para o município, em conformidade com as metas propostas para Minas Gerais no Plano Nacional de Saneamento Básico (PNSB), foram estabelecidas as seguintes metas temporais para o ICA.

Tabela 17: Metas do índice de cobertura de água (ICA)

Ano	ICA
2023	81% ¹⁰
2027	97%
2031	99%
2033	100% ¹¹

Já o segundo indicador, o índice de perdas de água (IPA), representa a eficiência e a qualidade dos serviços prestados, medido através da porcentagem de perdas na distribuição da água. A redução das perdas é um ponto fundamental no uso racional e sustentável dos recursos naturais, no caso a água. Seguindo novamente o plano de redução das perdas do PNSB para a Região Sudeste, com redução de 3% em curto, 6% em médio e 15% em longo prazo, obtiveram-se as seguintes metas para o IPA para o Município de Tocantins.

¹⁰ Informação SNIS 2020

¹¹ Meta PNSB 2036

Tabela 18: Metas do índice de perdas de água (IPA)

Ano	IPA
2023	46,5% ¹²
2027	45,1%
2032	43,7%
2036	39,5% ¹³
2043	39,5%

O último índice de água é o índice de hidrometração e tarifação de água (IHA), representa o estímulo ao uso consciente, o combate ao desperdício e a sustentabilidade econômica dos serviços, medido através da porcentagem de ligações da rede de distribuição hidrometradas e tarifadas. As seguintes metas temporais foram estabelecidas para o IHA.

Tabela 19: Metas do índice de hidrometração e tarifação de água (IHA)

Ano	IHA
2023	0% ¹⁴
2027	99%
2032	99%
2036	100% ¹⁵
2043	100%

Considerando o plano de metas apresentado e baseando-se na realidade atual diagnosticada e na projeção populacional adotada, obtêm-se as seguintes evoluções para os anos marcos do planejamento (curto, médio e longo prazo) da população atendida, das ligações totais e economias residenciais atendidas pelo serviço de abastecimento de água:

Tabela 20: Evolução do atendimento dos serviços de abastecimento de água potável

Ano	População Atendida (hab.)	Ligações Totais (un.)	Economias Residenciais (un.)
2023	16.769	5.881	5.881
2028	18.254	6.182	6.543
2034	19.842	6.972	7.237
2043	21.018	7.631	7.932

6.3.1.2. Demandas

A necessidade de melhorias e expansões dos sistemas de abastecimento de água potável para atingir as metas propostas será identificada a partir dos estudos de demandas apresentados a seguir.

Os sistemas de abastecimento de água potável compreendem atividades, infraestruturas e instalações com diversos propósitos desde a captação, o tratamento, a reservação e a

¹² Informação SNIS 2020

¹³ Meta PNSB 2036

¹⁴ Informação SNIS 2020

¹⁵ Meta PNSB 2036

distribuição, sendo que cada uma destas etapas apresenta características e demandas diferenciadas.

Os principais parâmetros a serem considerados nas demandas para o sistema de abastecimento de água potável são o consumo *per capita*, os coeficientes de variação de consumo diária e horária, as perdas, a densidade populacional entre outros.

6.3.1.2.1. Consumo Per Capita

O parâmetro consumo *per capita* representa o volume de água consumido por uma pessoa durante um dia. Ele é variável sendo influenciado pelo clima da localidade, pela cultura e costumes da população, pela educação e grau de conscientização ambiental e pelas condições socioeconômicas dos usuários. Apesar de sua variabilidade, de forma geral, uma estimativa média dos consumos diários dos brasileiros pode ser observada na tabela abaixo.

Tabela 21: Estimativa média dos consumos domésticos

Uso Doméstico	L/hab.dia
Bebida e cozinha	10-20
Lavagem de roupa	10-20
Banhos e lavagens de mãos	25-55
Instalações sanitárias	15-25
Outros usos	15-30
Perdas e desperdícios	25-50
TOTAL	100-200

Fonte: Sistemas de Abastecimento de Água, Gomes 2009

Um histórico da evolução da taxa de consumo *per capita per diem* entre os anos de 2010 e 2011 para o Município de Tocantins se apresenta no Gráfico 10, onde se observa um forte aumento.

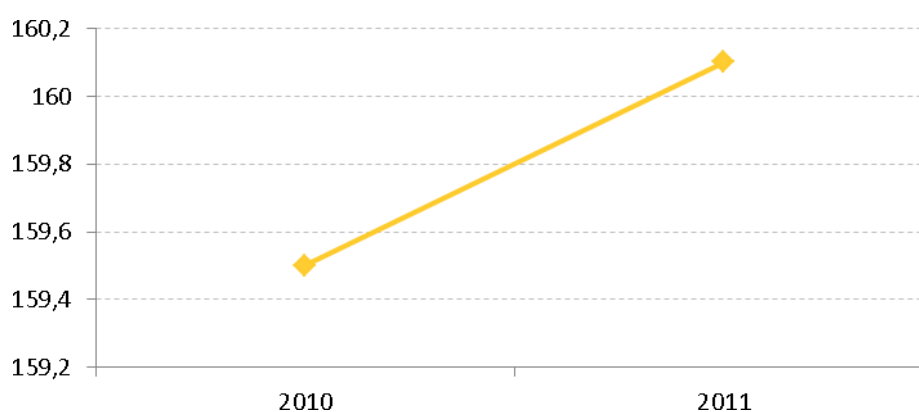


Gráfico 10: Histórico do consumo *per capita* de água de Tocantins.

Fonte: SNIS

Além das condicionantes citadas, percebe-se que uma mesma localidade, em um curto período de tempo pode apresentar significantes mudanças no padrão de consumo consequência de ações diretas como a variação da tarifa na cobrança, o controle dos consumos com a

hidrometração das ligações, campanhas de conscientização do uso racional, evitando-se os desperdícios, entre outras.

Em função de todos os fatores citados convém, no cálculo das demandas ao longo do plano, considerar uma variação para o consumo *per capita* em função da sua tendência e a expectativa de desenvolvimento da população residente, incluído, também, a longo prazo os efeitos das campanhas de educação ambiental e conscientização do uso da água.

Assim, foi adotada a seguinte progressão do consumo *per capita* considerando o valor do SNIS 2020 como parâmetro.

Tabela 22: Progressão esperada do consumo *per capita*

Ano	Progressão	Consumo Per Capita
2023	100%	166,5 L/hab.dia
2028	104%	179,3 L/hab.dia
2034	112%	193,1 L/hab.dia
2043	106%	183,7 L/hab.dia

6.3.1.2.2. Coeficiente de Variação de Consumo

Em uma rede pública de abastecimento de água potável, o consumo varia ao longo do dia e ao longo do ano, devido a influência de diversos hábitos da população, das variações climáticas, entre outros. A relação entre o dia de maior consumo e a média diária de consumo é denominada coeficiente de máxima vazão diária (k1) e costuma variar entre 1,1 e 1,5, sendo que no Brasil, na ausência de dados locais, adota-se usualmente um valor de k1 igual a 1,2, em conformidade com a norma brasileira (NBR 9649).

As obras de tomada d'água, recalque de água bruta, adução, tratamento e reservação devem ser projetadas considerando-se o coeficiente k1, que corresponde ao dia de maior consumo, para que neste dia não haja risco de desabastecimento.

Já a rede de abastecimento deve ser dimensionada levando-se em conta a demanda máxima horária, pois o sistema precisa atender à situação mais desfavorável, que se dá na hora de maior consumo ao longo do dia. Para tal, utiliza-se o coeficiente de máxima vazão horária (k2), que relaciona o consumo máximo horário com o consumo médio durante o dia.

O valor de k2 sofre influência da existência ou não de reservatórios domiciliares, sendo que no Brasil, na grande maioria dos casos, é empregado o valor de 1,5 conforme norma (NBR 9649), admitindo-se a existência de reservatórios.

Por fim, além dos dois coeficientes já citados, existe também o coeficiente de mínima vazão horária (k3), calculado pela razão entre o menor consumo do dia em relação ao consumo médio do dia. Conforme a norma brasileira (NBR 9649) utiliza-se o valor de 0,5 para este coeficiente.

6.3.1.2.3. Grandes Consumidores

Para o cálculo das demandas dos serviços de abastecimento de água deve-se considerar, ainda, o uso da água por grandes consumidores, pois estes locais tem um consumo diário diferenciado, devido à concentração de uma parte da população e de picos de consumo, podendo até, alguns, terem um elevado consumo 24 horas por dia, como é o caso de hospitais, que devem manter o padrão de funcionamento em todas as horas do dia.

Outros exemplos característicos que devem ser citados são as indústrias, que muitas vezes trabalham em turnos variados; parques de exposição e hotéis, que quando há algum evento importante na cidade que atraia muitos turistas geram um consumo muito maior que o padrão; grandes igrejas, que em datas comemorativas e festas importantes concentram grande parte da população; as escolas, que agrupam durante o dia uma parcela significativa da população; entre outros.

6.3.1.2.4. Abastecimento Prioritário

Por fim, existem locais considerados essenciais e de utilidade pública, como, por exemplo, delegacias, escolas, hospitais e unidades de saúde, que não podem ficar sem receber água, pois a sua falta pode acarretar uma série de problemas, inclusive a impossibilidade de sua atividade, possuindo assim um abastecimento prioritário. Portanto, nestes casos em um eventual ou programado racionamento ou interrupção do abastecimento de água, esses consumidores devem ter um plano de abastecimento reserva e de emergência garantindo a continuidade do seu funcionamento. No Município de Tocantins, pode-se destacar a presença de unidades de saúde e escolas, sendo estes os locais que necessitam de um abastecimento prioritário.

6.3.1.2.5. Densidade Populacional Mínima

A densidade populacional representa a concentração da população em área física e corresponde a um importante parâmetro para a implantação de infraestruturas urbanas, entre elas os equipamentos dos sistemas de abastecimento de água potável.

Observa-se que quanto mais dispersa a população, maiores os custos de implantação e manutenção da infraestrutura, gerando assim uma relação benefícios versus custo desfavorável. Da mesma forma quanto maior a concentração populacional, mais eficiente e maiores serão os benefícios da infraestrutura.

Com isso, é de se esperar então, que haja uma densidade populacional mínima, onde se é considerado viável economicamente a implantação da infraestrutura do sistema tradicional de abastecimento de água potável.

Obviamente este conceito também está vinculado a suportabilidade, ou seja, uma comunidade rica pode considerar válidos investimentos que em outras comunidades menos favorecidas economicamente seriam impensáveis.

Assim, considerando a realidade brasileira e a experiência da engenharia nacional, verifica-se que os sistemas convencionais públicos e coletivos de abastecimento de água potável se justificam em áreas que apresentam densidades demográficas iguais ou superiores a 25 habitantes por hectare.

6.3.1.2.6. Vazões e Volumes Resultantes

A demanda do abastecimento de água tem relação direta com a população atendida e o consumo *per capita*, ainda sendo influenciada, pelos coeficientes para o dimensionamento das diversas estruturas do sistema, conforme já apresentado.

Além do consumo pela população, uma parcela significativa da água disponibilizada é perdida nas ligações e redes por problemas de vazamentos nas interligações e nas junções dos tubos e peças. As perdas de água na distribuição correspondem à parcela significativa da demanda de produção, devendo ser combatidas com o objetivo de se reduzir ao mínimo seu valor, de forma a minimizar o desperdício dos recursos naturais, além dos custos de produção.

As vazões de consumo, distribuição e produção necessárias ao abastecimento, assim como o volume de reservação necessário, são função das demandas de água para os diversos serviços do abastecimento de água e encontram-se detalhados no Produto 6, item 3.3.6.. Os resultados para os anos marcos do planejamento, estão na Tabela 23:

Tabela 23: Vazões e demandas

Ano	População Atendida	Consumo Per Capita (L/hab.dia)	Demanda de Consumo (L/s)	Demanda Distribuição (L/s)	Demanda Reservação (L)	Demanda de Produção (L/s)
2023	16.769	166,5	27,4	71,9	947.783	55,4
2028	18.254	179,3	33,9	87,4	1.173.176	67,1
2034	19.842	193,1	35,4	88,6	1.210.350	69,3
2043	21.018	182,7	38,7	90,1	1.390.794	68,8

6.3.1.3. Investimentos

Com o objetivo de alcançar as metas e objetivos tem-se um plano de investimentos em programas, projetos e ações de estruturação e expansão dos serviços de abastecimento de água potável subdividido em curto, médio e longo prazo, conforme apresentado a seguir.

Os critérios de priorização para intervenções em saneamento básico baseiam-se geralmente em indicadores ambientais, financeiros, sociais e epidemiológicos. Esses critérios são fundamentais para a maior eficiência na aplicação de recursos financeiros e maiores impactos das ações na qualidade de vida e de saúde da população.

A FUNASA (Fundação Nacional de Saúde) através da Portaria nº 151, de 20/02/2006, em seu art. 3º, estabelece que os critérios de prioridade são essencialmente indicativos, devendo quando da priorização das ações observar as condições específicas da execução dos projetos, a sustentabilidade, variação dos indicadores de saúde e outras questões relativas à viabilidade técnica dos projetos apresentados e o interesse público.

Ainda, as ações de saneamento seguem as diretrizes definidas pela Portaria Funasa 314 de 14/06/2011 com atuação em municípios com população inferiores a 50 mil habitantes, observando critérios epidemiológicos e sanitários, priorizando os municípios com menores Índices de Desenvolvimento Humano (IDH) e maiores taxas de mortalidade infantil (TMI), bem como aqueles inseridos nos Bolsões de Pobreza identificados pelo Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome.

Da mesma forma as ações no município devem ser hierarquizadas com o objetivo de priorizar áreas com os piores indicativos sanitários e epidemiológicos. Ou seja, são prioritárias as ações com atuação nas comunidades com os piores índices de atendimento pelos serviços de saneamento, assim como nas áreas de maiores riscos a saúde pública e ao ambiente, visando sempre à proteção da vida, ao desenvolvimento social e à erradicação da pobreza.

A Tabela 24 traz os custos do plano de investimentos somados para curto, médio e longo prazo. As informações na íntegra dos Programas, Projetos e Ações e seus respectivos investimentos podem ser consultados no Produto 6, no item 3.6.

Tabela 24: Plano de investimentos

Programas, Projetos e Ações	Investimento (R\$)
Curto Prazo	2.325.524
Médio Prazo	3.654.669
Longo Prazo	3.552.408

6.3.2. Serviço de Esgotamento Sanitário

6.3.2.1. Metas

Com o objetivo de alcançar a universalização do acesso aos serviços de esgotamento sanitário com base na equidade, integralidade, qualidade, segurança, eficiência e sustentabilidade, o PMSB tem em seu plano de metas um instrumento fundamental para o acompanhamento, monitoramento e avaliação da execução do plano.

Muitos fatores influenciam os meios para o alcance da universalização dos serviços, ressaltando-se que a universalização não deve ser considerada apenas na forma quantitativa no acesso, mas qualitativa também. Busca-se um serviço universal de qualidade, tendo como base as legislações ambientais de tratamento e lançamento de esgotos, ou seja, o esgoto

tratado e lançado no meio ambiente de forma segura, que acima de tudo não coloque em risco a saúde pública e ambiental.

Resumidamente as metas traduzem o objetivo final de um serviço confiável de esgotamento sanitário, em quantidade, qualidade e segurança, garantindo prioritariamente o bem estar e a saúde da população, além da preservação e proteção do meio ambiente, mas também, possibilitando o desenvolvimento e o crescimento do município.

Assim, considerando todas estas questões, para o esgotamento sanitário, foram estabelecidos 3 (três) indicadores de atendimento, referentes, respectivamente, à cobertura, ao tratamento e à tarifação, que são:

- Índice de cobertura de esgoto (ICE)
- Índice de tratamento de esgoto (ITE)
- Índice de tarifação de esgoto (IPE)

Todos os indicadores apresentam metas temporais para o curto prazo, até ano 2028, o médio prazo, do ano 2029 até ano 2039, e o longo prazo, alcance até o ano 2043, estando em conformidade com as metas do PNSB para a região e o estado de Minas Gerais.

O primeiro indicador é o índice de cobertura de esgoto (ICE), representando o atendimento e a cobertura do serviço de coleta dos esgotos, medido pela porcentagem de domicílios urbanos e rurais servidos de rede coletora ou fossa séptica para o esgoto sanitário.

Tabela 25: Metas do índice de cobertura de esgoto (ICE)

Ano	ICE
2023	81% ¹⁷
2027	87%
2030	90%
2033	100% ¹⁹

Ainda em complemento a cobertura, mas apenas considerando o tratamento dos efluentes, tem-se o índice de tratamento de esgotos (ITE), que mede o quanto do esgoto coletado recebe tratamento.

Tabela 26: Metas do índice de tratamento de esgoto (ITE)

Ano	ITE
2023	0%
2027	42%
2032	78%
2036	86% ²⁰
2043	90%

¹⁷ Informação Prefeitura Municipal

¹⁹ Observa-se que esta meta inclui a universalização da cobertura nas áreas urbanas do município, ou seja, a meta de atendimento urbano será de 100%.

²⁰ Meta PNSB 2036

Por fim, tem-se o índice de tarifação dos esgotos (IPE), que é o pagamento pelos serviços prestados, gerando verba para custear os investimentos com operação, manutenção e melhoria dos serviços. Este índice é medido a partir da porcentagem dos serviços que cobram tarifa.

Tabela 27: Metas do índice de tarifação de esgoto (IPE)

Ano	IPE
2023	100%
2027	100%
2032	100%
2036	100% ²¹
2043	100%

6.3.2.2. Demandas

A necessidade de melhorias e expansões dos sistemas de esgotamento sanitário para atingir as metas propostas será identificada a partir dos estudos de demandas apresentados a seguir. Os serviços de esgotamento sanitário compreendem atividades, infraestruturas e instalações com diversos propósitos desde a coleta, o transporte, tratamento e disposição.

Os principais parâmetros a serem considerados nas demandas para o sistema de esgotamento sanitário são o consumo de água *per capita*, os coeficientes de variação de consumo diária e horária, o coeficiente de retorno, a taxa de infiltração, a densidade populacional entre outros.

6.3.2.2.1. Consumo *Per Capita* e Coeficientes de Variação de Consumo

Ver itens 6.3.1.2.1 e 6.3.1.2.2.

6.3.2.2.2. Coeficientes de Retorno e Taxa de Infiltração

Especificamente para o cálculo das vazões de esgotos domiciliares gerados há dois parâmetros que precisam ser observados: o coeficiente de retorno e a taxa de infiltração, para ambos foram adotados valores condizentes com a norma brasileira (NBR 9649).

O coeficiente de retorno é a taxa que relaciona a água consumida e o decorrente esgoto gerado e lançado na rede. Considerando que parte da água consumida é perdida por evaporação, infiltração no solo, entre outras formas, é estimado um retorno de 80%.

Já a taxa de infiltração, corresponde ao volume da água do subsolo infiltrado nas redes de esgoto pelas tubulações e poços de visita enterrados, sendo influenciada pela profundidade do lençol freático, natureza do solo, material e idade da tubulação da rede, tipo de junta, material dos poços de visita, desta forma a norma brasileira de projetos de saneamento (NBR 9649) estabelece uma faixa de valores de 0,05 a 1,0 L/s.km, sendo adotado neste projeto específico a taxa de 0,1L/s.km.

²¹ Meta PNSB 2036

6.3.2.2.3. Densidade Populacional Mínima

Conforme já apresentado nos sistemas de abastecimento de água potável, a densidade populacional também é um importante indicador para a implantação dos sistemas públicos e coletivos de esgotamento sanitário.

Dentre as infraestruturas urbanas, o sistema de esgotamento sanitário representa um dos mais caros, daí a importância da concentração da população, quanto maior a concentração populacional, mais eficiente e maiores serão os benefícios da infraestrutura.

Considerando os princípios da economicidade no uso dos recursos públicos, e ainda, a experiência da engenharia nacional, pode-se determinar a densidade populacional mínima para a implantação do sistema de esgotamento sanitário como sendo 50 habitantes por hectare.

Observa-se que a definição deste limite não deve ser vista como a exclusão das áreas com densidades menores dos programas de esgotamento sanitário. Toda área ocupada, independente da sua densidade populacional, é um gerador de esgotos e potencial foco de poluição e precisa dispor de soluções específicas. O limite de densidade apenas representa que nestas áreas de baixa densidade as soluções serão diferenciadas, provavelmente compostas por sistemas individuais e locais.

6.3.2.2.4. Vazões Resultantes

A demanda dos serviços de esgotamento sanitário tem relação direta com a população atendida e seu consumo de água, sendo ainda influenciada pela infiltração. Assim as vazões de demandas resultantes estão descritas na Tabela 28.

Tabela 28: Vazões e demandas

Ano	População atendida coleta (hab.)	População atendida tratamento (hab.)	Demanda média de coleta (L/s)	Demanda de tratamento (L/s)
2023	14.475	-	27,10	-
2028	16.522	6.983	32,08	31,18
2034	17.864	14.383	33,81	36,51
2043	19.396	16.557	35,24	37,22

6.3.2.3. Alternativas para Tratamento

O tratamento dos esgotos sanitário nas estações (ETE) é normalmente classificado em quatro níveis: preliminar, primário, secundário e terciário, cada um com um objetivo específico no processo de tratamento. A definição do nível de tratamento a ser adotado em cada planta depende fundamentalmente do grau de tratamento desejado e necessário em função das legislações ambientais e do receptor final dos efluentes.

O tratamento preliminar basicamente é composto pela retirada física de sólidos grosseiros, com peneiras, grades ou trituradores. Nesta fase há a remoção de areia através dos desarenadores

(caixas de areia) por sedimentação. Já o tratamento primário destina-se a remoção dos sólidos em suspensão sedimentáveis e conjuntamente parte da DBO em suspensão. A DBO (Demanda Biológica de Oxigênio) é um dos principais parâmetros no tratamento, estando associada à matéria orgânica componente dos esgotos.

No tratamento secundário são predominantes os mecanismos de retirada biológicos, com a remoção da DBO solúvel associada à matéria orgânica na forma de sólidos dissolvidos. Caso seja precedido pelo tratamento primário, há também a remoção da DBO em suspensão finamente particulada associada à matéria orgânica em suspensão não sedimentável e, caso contrário, há a remoção da DBO em suspensão associada à matéria orgânica em suspensão. Por fim, o tratamento terciário, é de ordem biológica e química, e objetiva a remoção de nutrientes, organismos patogênicos, compostos não biodegradáveis, metais pesados, sólidos inorgânicos dissolvidos e sólidos em suspensão remanescentes.

Os tratamentos primário, secundário e terciário produzem lodo e gases, que devem ser dispostos de forma adequada para evitar que o tratamento não cause outros impactos ambientais em sua disposição final.

Algumas das tecnologias de tratamento dos esgotos sanitários recomendadas, para a parte urbana de município de pequeno porte, como é o caso de Tocantins, são: reator de fluxo ascendente (RAFA ou UASB), lagoa facultativa, lagoa anaeróbia, lagoa aerada e wetland²². Já para os tratamentos na zona rural, o tratamento recomendado é feito com sistema fossa-filtro ou fossa séptica. Demais informações, bem como o funcionamento de cada técnica citada estão descritas no relatório Produto 6, no item 4.4.

6.3.2.3.1. Comparação entre os Tratamentos

Para implantação de um sistema de tratamento, devem ser considerados vários aspectos relevantes para se obter uma eficiência favorável, tais como topografia e localização do terreno, pois deve estar próxima de um corpo receptor para o lançamento do esgoto urbano tratado, o afastamento da população devido ao odor gerado dentre outros transtornos, solo favorável à compactação para evitar maiores gastos com transposição do solo, profundidade do lençol freático e viabilidade financeira. Estes são alguns dos fatores que tem que ser levantados detalhadamente.

Desta forma, como citado anteriormente, existem diferentes alternativas para o tratamento dos esgotos urbanos e rurais a fim de diminuir os custos e garantir a implantação de um sistema

²² **Wetlands são sistemas de tratamento de efluentes que tiram partido do conjunto solo-planta-microrganismos para o pós-tratamento de efluentes. São sistemas controlados que simulam e aceleram as condições encontradas na natureza em terrenos alagados.**

eficiente para a realidade local. As características típicas dos sistemas de tratamento de esgoto estão listadas na Tabela 30.

6.3.2.4. Investimento

Com o objetivo de alcançar as metas e objetivos deste planejamento, tem-se um plano de investimentos em programas, projetos e ações de estruturação e expansão dos serviços de esgotamento sanitário dividido em curto, médio e longo prazo, conforme apresentado a seguir na Tabela 29. As informações na íntegra dos Programas, Projetos e Ações e seus respectivos investimentos podem ser consultados no relatório Produto 6, no item 4.7.

Tabela 29: Plano de investimentos

Programas, projetos e ações	Investimento (R\$)
Curto Prazo	7.105.370
Médio Prazo	6.626.185
Longo Prazo	1.803.754

Tabela 30: Características dos sistemas de tratamento de esgoto

Sistemas de Tratamento	Eficiência na Remoção (%)				Requisitos	Custos de Implantação	Custos de Operação	Detenção Hidráulica (dias)
	DBO	N	P	Coliformes	Área (m²/hab.)			
Lagoa facultativa	70-85	30-50	20-60	60-99	2,0-5,0	Médio	Baixo	15-30
Lagoa anaeróbia	70-90	30-50	20-60	60-99,9	1,5-3,5	Médio baixo	Baixo	12-24
Lagoa aerada	70-90	30-50	20-60	60-96	0,25-0,5	Médio	Médio baixo	5-10
RAFA	60-80	10-25	10-20	60-90	0,05-0,10	Médio baixo	Médio baixo	0,3-0,5
Lodos ativados convencionais	85-95	25-30	25-50	60-90	0,2-0,3	Alto	Médio alto	0,25-0,4
Fossa filtro	80-85	30-60	20-35	60-90	0,2-0,35	Médio	Médio	0,3-0,5
Wetland* ²³	70-85	30-60	0-80	60-99,9	1,0-5,0	Médio baixo	Médio baixo	5-10

Fonte: Von Sperling, 1996.

²³ Devido ao ciclo vegetativo das plantas aquáticas, e consequentemente com o envelhecimento das mesmas, com o tempo há uma redução da eficiência de remoção do Nitrato e Fósforo.

6.3.3. Serviço de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas

6.3.3.1. Metas

Na drenagem urbana, percebe-se claramente a relação direta entre a paisagem e a existência de uma série de equipamentos que contribuem para a minimização de possíveis problemas relacionados a alagamentos locais ou inundações constantes associados aos cursos de água. Neste sentido, buscando-se minimizar os eventos associados a estes fenômenos, o PMSB possui em seu plano de metas, uma ferramenta capaz de contribuir para que se verifique a efetividade das propostas e ações estabelecidas em relação à drenagem e o manejo das águas pluviais no município.

O objetivo final de um serviço confiável de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas deve garantir a minimização dos impactos negativos ocasionados pelos efeitos das chuvas, contribuindo desta maneira para a segurança da população. Assim, apesar de múltiplos fatores contribuírem para a ocorrência dos fenômenos associados aos alagamentos/ inundações, destaca-se a importância do estabelecimento de algumas metas a serem definidas tendo-se por base o serviço em questão, sendo elas:

- Minimização de pelo menos 50% das águas das chuvas que escoam para as áreas urbanas.
- Atenuação dos problemas de alagamento nas áreas urbanas do município.

No presente estudo, destacam-se os horizontes dos planos de metas de curto (2023-2028), médio (2029-2038) e longo prazo (2039-2043). Como já apontado, dentre estas metas são previstas as reduções das inundações/alagamentos ocorridos nas áreas urbanas, a diminuição da ocupação das áreas de risco, entre outras medidas para extinguir os problemas relacionados à drenagem na área de interesse. Neste sentido apresenta-se o cronograma de projeto, na Tabela 31.

Tabela 31: Cronograma de projeto.

Programas, Projetos e ações	Curto prazo – até 2028	Médio prazo – até 2038	Longo prazo – até 2043
Recuperação emergencial da rede	Planejamento e execução das ações na interface do sistema de drenagem com o esgotamento doméstico.	-	-
	Recuperação e manutenção da rede de drenagem existente com solução de problemas pontuais.	-	-
Base para aprimoramento e expansão da rede	Levantamento das interfaces existentes entre municípios que estejam contidos em bacias em comum com Tocantins.	-	-
	Levantamento da rede de drenagem existente, inclusive detectando ligações clandestinas de esgoto sanitário.	-	-
	Criação de um setor dedicado à rede de drenagem do município, tanto para a continuidade dos serviços de recuperação e manutenção quanto para o planejamento de novas ações.	-	-
	Projetar um sistema de monitoramento quali-quantitativo dos recursos hídricos com influência direta no município.	-	-
Ações preventivas	Planejamento e execução de ações preventivas e de limpeza e manutenção da rede de drenagem incluindo tubulações, cursos d'água, valas e canais;		
	Criação de um instrumento legal que padronize as ações de drenagem.	-	-
	Reparar e complementar a vegetação ciliar e plantar árvores ao longo das margens e nas cabeceiras.	-	-
	-	Implantação de um sistema de alerta de cheias com ação da Defesa Civil.	-
Projetos de expansão	-	Criação de um Plano Diretor Regional de Drenagem, englobando municípios com bacias em comum.	-
	-	Criação de bancos de projetos de redes de macrodrenagem e microdrenagem combinadas às estatísticas oferecidas pelos serviços de monitoramento disponíveis na região.	-
Melhoria contínua	Implantar educação ambiental junto às populações envolvidas para evitar o lançamento de lixo e de esgotos nos rios e para ajuda na fiscalização do mesmo.		
	-	Implementação e Manutenção do sistema de monitoramento quali-quantitativo dos recursos hídricos que influenciam diretamente o município.	-

6.3.3.2. Demandas

Antes de se apresentar as proposições e os consequentes investimentos associados ao PMSB, devem-se apresentar as demandas associadas ao serviço de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. Torna-se válido apontar que estas demandas estão associadas fundamentalmente à quantificação dos eventos de alagamentos e inundações em ambiente urbano. Neste sentido, torna-se de suma importância apresentar, como já exposto ao longo da etapa do Diagnóstico, as áreas urbanas afetadas pelos eventos de alagamento/inundação (Figura 31). Assim, foram identificadas para o município um total de 7 áreas com alagamentos recorrentes devido à problemas associados aos serviços de drenagem urbana. Portanto, visando cessar com tais eventos, estipulou-se a mitigação destas áreas como uma das principais demandas a serem atingidas. Entretanto, salienta-se que as ações propostas, como serão apresentadas adiante, referem-se às ações que poderão ser desenvolvidas tanto em ambiente urbano como em ambiente rural.

Outro elemento importante em relação às demandas é a descarga máxima que parte das bacias contribuintes para as áreas urbanas do município. A descarga máxima é o volume de água por unidade de tempo que vai para determinado ponto de concentração (no caso as áreas urbanas municipais) considerando a ocorrência de chuvas uniformes nessa bacia contribuinte. Desta maneira, a partir de cálculos que se baseiam em seu tamanho, bem como no padrão de uso e cobertura do solo de cada bacia (pasto, edificações densas, edificações esparsas, entre outras) pode-se estimar o volume de chuva máximo de contribuição. A figura abaixo representa a área contribuinte adotada para cada área urbana estudada.

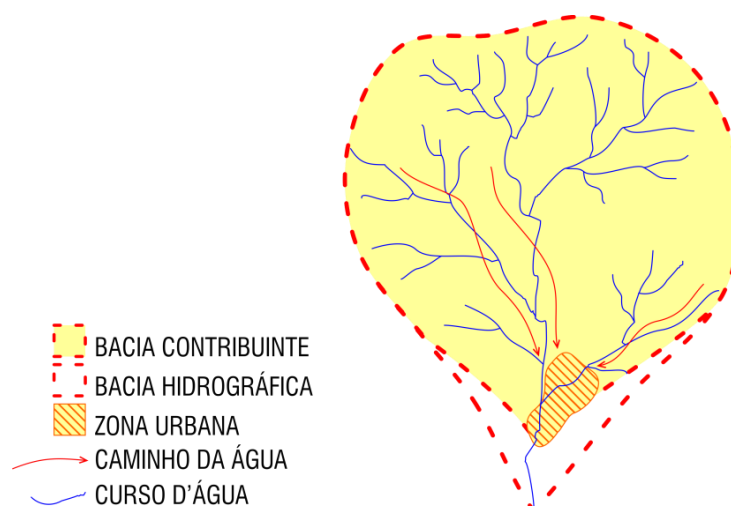


Figura 39: Representação das áreas consideradas para o cálculo da descarga máxima

Desta maneira, foram calculadas as áreas contribuintes bem como a descarga máxima esperada em cada uma das áreas urbanas dos distritos do Município de Tocantins Tabela 32).

Tabela 32: Área das bacias contribuintes e descarga máxima à montante

Área de Interesse	Área das Bacias Contribuintes para as áreas urbanas (Km ²)	Descarga Máxima Esperada (m ³ /s) – montante da área urbana
Distrito Sede	102,59	496,56

A partir destas colocações, e tendo-se por base as situações levantadas e apresentadas ao longo da etapa de diagnóstico do presente plano, puderam-se identificar algumas das principais proposições apresentada a seguir.

6.3.3.2.1. Soluções propostas

Conforme apresentado acima, e visando a mitigação das áreas com problemas relacionados ao sistema de drenagem pluvial em ambiente urbano, foram levantadas duas ações principais. A primeira refere-se fundamentalmente à construção/intervenções nas redes de drenagem. Desta maneira, foram quantificados 1,3 km de redes de drenagem a serem implementadas ou substituídas, adotando-se como parâmetro a substituição da rede nas áreas identificadas como problemáticas no diagnóstico participativo.

Visando ainda minimizar mais a situação destas áreas, e tendo por base as variadas alternativas apresentadas ao longo do Produto 6, optou-se pela implementação das grades verdes nestas mesmas áreas. Esta solução, quando adequada às soluções de macrodrenagem local, contribui diretamente para a diminuição dos problemas focais de alagamentos urbanos. Estas estruturas buscam a combinação de uma série de técnicas com o intuito de se estabelecer uma infraestrutura menos agressiva ao meio urbano, aproveitando-se, dentre outras coisas, de uma série de elementos naturais na sua composição. Ela se estrutura de maneira a compor pequenas lagoas, nas proximidades das margens de cursos hídricos, que em caso de cheias, passam a receber o material “excedente”.

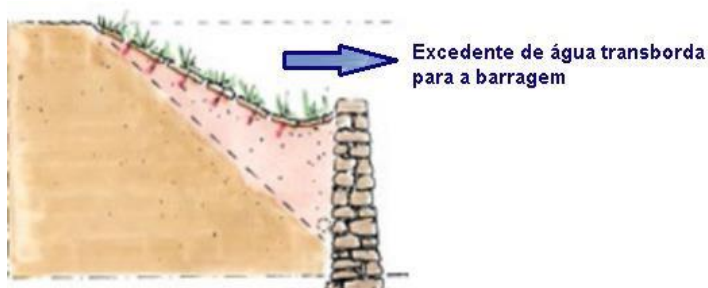


Figura 40: Exemplo de perfil esquemático de grade verde.

Fonte: Relatório Técnico do Seminário Água Sustentável para o Alto Paraíso, 2013



Figura 41: Grades verdes implantadas.

Fonte: Bioretention/bioswale in median of Grange Avenue em Greendale, Winsconsin

Estas estruturas, desta maneira, contribuem para minimizar o volume de água associado às cheias, além de contribuir para a infiltração destas águas no solo. Além disso, destaca-se que a utilização de grades verdes ao longo do perímetro urbano pode ainda contribuir para uma melhora do padrão urbanístico local. Assim, definiu-se um total de 7 equipamentos no município.

Além da implementação destas estruturas em ambiente urbano, também foram estipuladas algumas ações a serem adotadas nas áreas rurais e que contribuem diretamente para minimizar os problemas nas áreas urbanas do município. Uma destas soluções refere-se à implementação de pequenas barragens (barraginhas) ou bacias de retenção. A utilização destas soluções visa contribuir para o controle das águas através da existência de uma série de mecanismos, a partir da regulação do escoamento das águas superficiais. Ou seja, estes se tornam necessários, pois, devido a predominância da atividade agropastoril (e consequente ausência de grandes áreas vegetadas), as águas provenientes das chuvas ao entrar em contato direto com o solo exposto (ou com o pasto) passam a não perder velocidade. Isto, por sua vez, não permite a água penetrar no solo, com a consequência direta de um maior escoamento de águas na superfície gerando um volume de águas muito grande nos rios, córregos e riachos.

Neste sentido, as barraginhas apresentam-se como soluções que, além de contribuir sobremaneira para a dinâmica hídrica, devido à contenção, reservação e infiltração da água no solo para recarregar os lençóis freáticos, visa possibilitar aos moradores das proximidades o acesso à água para ser utilizada para múltiplos usos, inclusive para o fomento da agricultura local.

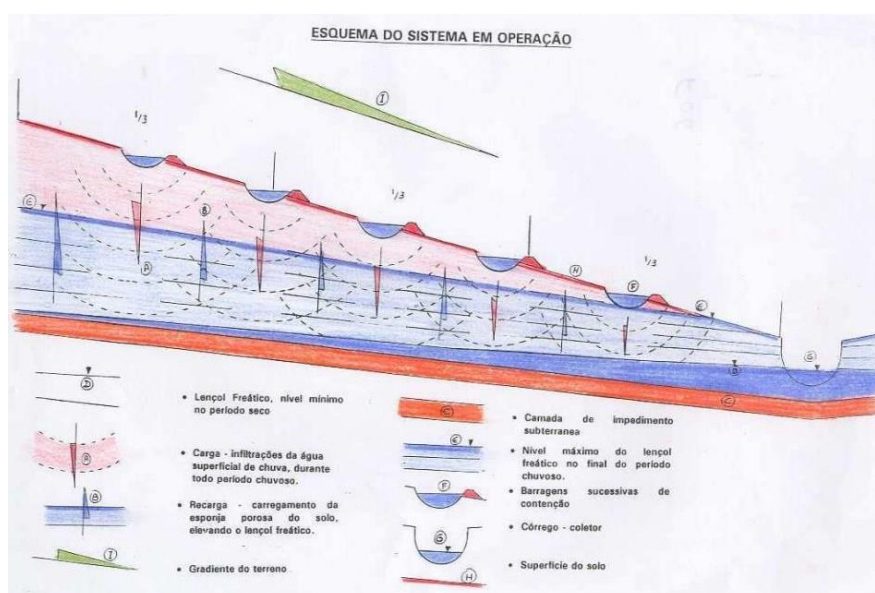


Figura 42: Esquema do sistema de operação das barragens.

Fonte: UNV DO BRASIL E CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2007

Assim, a partir do volume médio das barragens (10m^3) e adotando-se a descarga máxima²⁴ encontrada das áreas à montante dos variados distritos municipais (considerando tanto o Distrito Sede quanto os demais distritos) foi possível estimar o número de barraginhas a serem adotadas. Sendo assim, foram definidas a necessidade de implementação de 42 barraginhas. Outra ação que deve ser entendida dentro daquelas que visam contribuir para dirimir os problemas relacionados à drenagem municipal refere-se às ações de reflorestamento. Estas ações tornam-se importante por contribuir diretamente para uma maior penetração das águas provenientes da chuva na terra, minimizando a presença de um volume muito grande de água na superfície dos terrenos. Com o fomento da expansão dos remanescentes florestais no município, bem como, com a implementação de novas áreas verdes no território municipal, a dinâmica hídrica torna-se mais balanceada, diminuindo desta maneira a possibilidade da ocorrência de alagamentos e inundações a partir de grandes chuvas.

Entretanto, deve-se entender que o reflorestamento vislumbra a utilização de recorte analítico das bacias hidrográficas locais, o que em muitos casos, não se adequa aos limites político-administrativos dos municípios. Ou seja, as ações de reflorestamento não podem se restringir apenas ao próprio município. As ações têm de ser entendidas em um âmbito que deve considerar as áreas a montante, já que a dinâmica das águas se comporta respeitando os limites de bacias hidrográficas e não aos limites municipais. É justamente neste sentido que se tornam ainda mais importantes os consórcios intermunicipais.

Neste caso, a implementação de consórcios se apresenta como uma solução que visa contribuir de maneira extremamente importante para a diminuição dos custos vinculados aos projetos implementados. No caso do Município de Tocantins, salienta-se que o mesmo se encontra na Unidade de Planejamento dos Rios Pomba e Muriaé (PS2), pertencente à Bacia do Rio Paraíba do Sul.

²⁴ O volume das descargas máximas apresentado foi elaborado tendo por base o método racional, detalhado no relatório Produto 6.

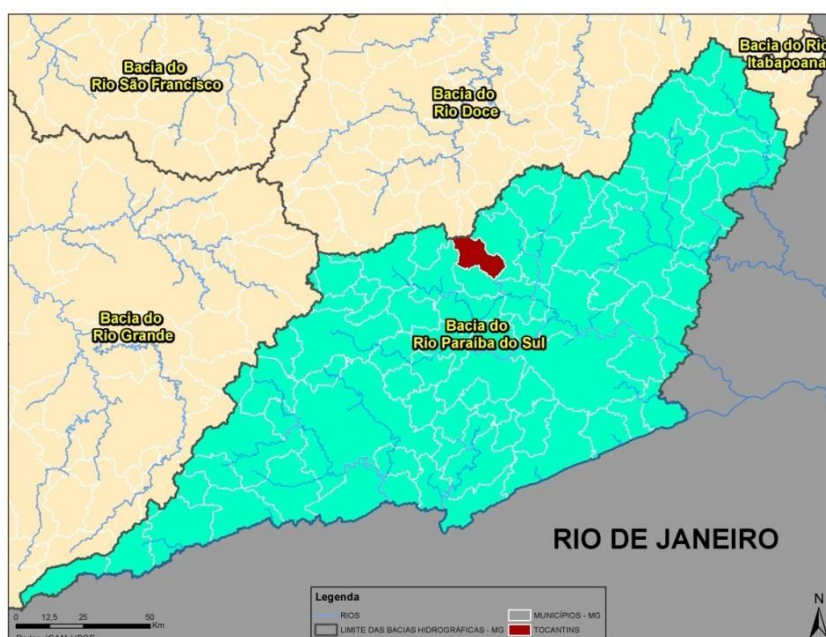


Figura 43: Localização do Município de Tocantins na Bacia do Rio Paraíba do Sul.

Fonte: Conen.

Para o levantamento das áreas a serem reflorestadas no município foram consideradas aquelas a montante das áreas urbanas de cada distrito. Neste sentido, e utilizando-se das informações referentes à malha hídrica do município junto ao IGAM, foi possível estabelecer as faixas marginais de proteção (FMP), bem como aquelas áreas protegidas em relação às nascentes ou olhos d'água.

De acordo com o artigo 61-A Lei Federal Nº 12.727 de 2012, as áreas consideradas FMP e a serem recuperadas podem variar entre 5 e 100 metros a partir da borda de cada curso d'água dependendo do número de módulos fiscais que possuam áreas consolidadas nas Áreas de Preservação Permanente. Como critério de simulação, as áreas de FMP foram calculadas levando-se em conta o reflorestamento de 30 metros da mata ciliar em cada uma das margens. Para as nascentes e olhos d'água foi considerado um raio de 50 metros de áreas a serem recuperadas. Entretanto, como o número de módulos rurais pode variar, bem como algumas destas porções do território podem se encontrar já florestadas, do total das áreas levantadas definiu-se, para efeito de cálculo, que as ações de reflorestamento seriam adotadas em 20% das mesmas. Por sua vez, não foram considerados nos municípios ações de reflorestamento associados aos reservatórios ou outras áreas a serem protegidas (áreas com declividade acima de 45°, por exemplo).

Tabela 33: Área das bacias contribuintes e percentual das áreas indicadas para o reflorestamento

Área de Interesse	Área das bacias contribuintes (km ²)	20 % das áreas a serem reflorestadas no município (km ²)
Tocantins	102,59	2,01

Destaca-se ainda a importância de estabelecimento e realização de acompanhamento técnico em relação ao Programa de Reflorestamento no município e a realização de palestras e seminários visando também o fomento da Educação Ambiental junto à população. O acompanhamento técnico das ações de reflorestamento visa garantir a eficiência de implementação e manutenção do programa além de permitir a identificação de novas necessidades (áreas prioritárias para as ações de reflorestamento, aquisição de novos materiais, mudas, etc.). Para que sua eficácia seja garantida, sugere-se a realização de visitas técnicas a cada 3 meses.

6.3.3.3. Investimento

Nos critérios de priorização das intervenções foram levadas em conta a saúde e a segurança da população. Estas intervenções referem-se a uma série de ações (logísticas) para dirimir o risco sobre o qual se encontra parte desta população. Ou seja, desde a intervenção até a remoção, deslocamento e acomodação (refúgio/abrigo para fins de acolhimento) da população que vive em áreas de risco (seja ela de inundação ou áreas de risco de movimentos de massa) devem ser pensadas inúmeras ações para minimizar os impactos sofridos por esta parcela populacional.

Com o objetivo de alcançar as metas e os objetivos deste planejamento, tem-se um plano de investimento em programas, projetos e ações de estruturação e expansão dos serviços de drenagem pluvial urbana dividido em curto, médio e longo prazo, conforme apresentado a seguir.

A Tabela 34 traz os custos do plano de investimentos somados para curto, médio e longo prazo. As informações na íntegra dos Programas, Projetos e Ações e seus respectivos investimentos podem ser consultados no Produto 6, no item 5.6.

Tabela 34: Plano de investimentos

Programas, projetos e ações	Investimentos (R\$)
Curto prazo	3.099.668
Médio prazo	3.464.951
Longo prazo	613.489

6.3.4. Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

6.3.4.1. Metas

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Tocantins, em relação aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, tem como meta as ações descritas a seguir:

- A universalização: os serviços devem atender toda população, sem exceção;

- A integralidade do atendimento: devem ser previstos programas e ações para todos os resíduos gerados;
- Estabelecimento de diretrizes para plano de resíduos de construção civil e para a elaboração de um plano de gerenciamento de resíduos de serviço de saúde;
- A eficiência e a sustentabilidade econômica;
- A articulação com as políticas de inclusão social, de desenvolvimento urbano e regional e outras de interesse relevante;
- A adoção de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários, a adoção de soluções graduais e progressivas e adequação a preservação da saúde pública e do meio ambiente;
- O grau de satisfação do usuário;
- Estruturação de programas especiais para as questões e resíduos mais relevantes;
- Implantação da educação ambiental permanente para toda a sociedade assim como para as escolas municipais, estaduais e particulares em todos os segmentos;
- Captação de incentivos fiscais junto aos governos estadual e federal no sentido de possibilitar a implantação de projetos que tenham como pressuposto básico a minimização e reciclagem de resíduos;
- Buscar apoio financeiro do governo Estadual e/ou Federal com o objetivo de implementar/elaborar os projetos, obras e serviços ao longo dos horizontes estabelecidos no plano de metas, através da utilização de suas instituições financeiras. Desta forma, é importante examinar a alternativa do Poder Público Municipal para a outorga de concessão dos serviços ou na forma de PPP, entre outras;
- Programas permanentes de capacitação e atualização de profissionais da área de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos mantidos e ministrados pelos órgãos ambientais dos governos federal e estadual;
- Criação de legislação específica para resíduos sólidos municipais que esteja em sintonia com as demais sobre o tema, estabelecendo também alteração do código de postura, sempre que existente, até mesmo criando instrumentos jurídicos para avaliação de desempenho das ações através de índices de qualidade;
- Estabelecer formas de cobrança aos usuários (municípios) pelos serviços prestados, através de taxa ou tarifa;
- Com o objetivo de aplicar os princípios de economia de escala, permitido pela Lei Federal nº. 11.107/05 (Lei dos Consórcios Públicos) estudar, como alternativa, a possibilidade de criação de consórcio entre os municípios da região.

6.3.4.1.1. Curto Prazo

- Implantação/aumento da coleta seletiva e incremento do sistema de triagem
- Consolidação da política de disposição final (terceirização, consórcios ou próprios) em aterros sanitários.
- Consolidação de política pública para resíduos industriais, hospitalares e de construção civil.
- Criação do sistema de compostagem seguindo princípios para pequenas áreas.
- Implantação de legislação municipal própria.
- Incremento de programas de coleta diferenciada (óleos de cozinha, eletroeletrônicos, e etc.)
- Melhoria no sistema de limpeza logradouros públicos
- Redução da quantidade de resíduos sólidos *per capita*.

6.3.4.1.2. Médio Prazo

- Continuidade das metas de curto prazo com melhorias e ampliações necessárias.
- Aprimoramento da coleta/legislação coleta de construção civil.
- Pesquisa de novas tecnologias.
- Revisão/adequação da legislação municipal para fins de resíduos.
- Continuidade de programas de coleta diferenciada (óleos de cozinha, eletroeletrônicos, e etc.).

6.3.4.1.3. Longo Prazo

- Continuidade das metas e programas anteriores com melhorias/aprimoramentos e ampliações necessárias.
- Atualizações tecnológicas e busca de economias.

Para o município, foram estabelecidas as metas temporais de estimativa de atendimento descritas na Tabela 35.

Tabela 35: Meta de atendimento de coleta de resíduos sólidos

Ano	Meta de atendimento
2023	91,1 %
2028	94,6 %
2034	98,6 %
2043	99,0 %

6.3.4.2. Demandas

A necessidade de melhorias e expansões dos serviços de limpeza urbana para atingir as metas propostas foi identificada a partir dos estudos de demandas apresentados a seguir.

Os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos compreendem atividades, infraestruturas e instalações dos sistemas de varrição, acondicionamento, coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos.

Neste estudo de demanda será apresentada a quantidade estimada de resíduos domiciliares (RDO) e resíduos da limpeza pública (RPU) a serem gerados no Município de Tocantins entre 2023 e 2043. Esta estimativa de geração de resíduos sólidos para os próximos 18 anos foi feita a partir da evolução do crescimento da população e da geração *per capita*, entre outros.

Foram considerados três cenários distintos: cenário 1, cenário 2 e cenário 3. O cenário 1 é o mais pessimista, possuindo projeções de crescimento de 2,4% ao ano na geração *per capita* de resíduos, não sendo utilizado para a base de cálculo do plano. Já o cenário 2 será utilizado na base de cálculo do plano e é considerado mais conservador, possuindo uma geração *per capita* de resíduos mais otimista em relação ao cenário 1 e considerando o crescimento da geração de resíduos *per capita* médio de 2,4%, 1,5% e 0,5% para curto, médio e longo prazo, respectivamente. O cenário 3 é o desejável, sendo resultado da implementação do programa de coleta seletiva, onde é incentivado o tratamento individual dos resíduos orgânicos através da implantação de políticas públicas, como a educação ambiental e a pesquisa, além do fomento para a sustentabilidade municipal e, com isso, o volume de resíduo disposto nos aterros sanitários será menor.

Para o cenário 3, com base nos estudos e projeções, as metas a serem alcançadas de redução dos resíduos a serem dispostos em aterros estão mostradas nas tabelas abaixo:

Tabela 36: Metas de resíduos – meta gravimétrica

Ano	Metas			
	Resíduos orgânicos compostáveis	Resíduos recicláveis	Rejeitos	Destino final – Aterro Sanitário
2023	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
2028	50,0%	12,0%	6,0%	38,0%
2034	66,0%	24,0%	10,0%	10,0%
2043	66,0%	24,0%	10,0%	10,0%

Tabela 37: Volume de resíduos coletados de forma diferenciada

Ano	Resíduos coletados de forma diferenciada (%)	Volume coletado de forma diferenciada (t/ano)		
		Recicláveis	Rejeitos	TOTAL
2023	0%	0	0	0
2028	68%	373	187	560
2034	100%	1.011	421	1.433
2043	100%	1.188	495	1.682

A meta neste cenário desejável para o fim dos 18 anos é que somente os rejeitos sejam encaminhados para aterros sanitários. Estabeleceu-se então que, ao fim do período estudado, de todo resíduo gerado na cidade, 66% seja matéria orgânica a ser compostada, 24% de material potencialmente reciclável sejam encaminhados para indústria e que somente 10% desta matéria seja rejeito e seja encaminhado a aterros sanitários. Esta proposta é obtida através de programas de minimização de resíduos, do aumento da reciclagem de materiais, da compostagem e da reciclagem de RCC (que não se apresenta no quadro acima, mas é de relevante importância neste contexto).

As estimativas na geração dos resíduos que precisarão ser coletados, tratados e receber uma destinação final adequada do cenário 1, cenário 2 e cenário 3, para os anos marcos dos períodos de curto (2028), médio (2038) e longo prazo (2043), estão descritas na Tabela 38, Tabela 39 e Tabela 40 e Gráfico 11, Gráfico 12 e Gráfico 13.

Tabela 38: Estimativa de geração de resíduos - Cenário 1.

Ano	População (hab.)	Resíduos Per Capita (kg/hab.dia)	Estimativa de Resíduos Sólidos (t/dia)	Estimativa para Tratamento (t/ano)	Estimativa Acumulada (t)
2023	16.769	0,52	9,0	3.111	15.886
2028	18.254	0,76	14,3	5.166	57.952
2034	19.842	1,00	20,4	7.385	121.680
2043	21.018	1,23	22,7	9.242	130.463

Tabela 39: Estimativa de geração de resíduos - Cenário 2.

Ano	População (hab.)	Resíduos Per Capita (kg/hab.dia)	Estimativa de Resíduos Sólidos (t/dia)	Estimativa para Tratamento (t/ano)	Estimativa Acumulada (t)
2023	16.769	0,52	9,0	3.111	15.886
2028	18.254	0,62	11,7	4.214	52.909
2034	19.842	0,67	13,7	4.948	99.111
2043	21.018	0,69	14,3	5.341	100.219

Tabela 40: Estimativa de resíduos coletado de forma diferenciada – Cenário 3

Ano	Volume Coletado de Forma Unificada (t/ano)	Estimativa de Coleta (t/ano) - PROPOSIÇÃO	
2023	2.201	2.201	Todos
2028	2.551	3.111	Todos
2034	0	1.433	Recicláveis e rejeitos
2043	0	1.682	Recicláveis e rejeitos

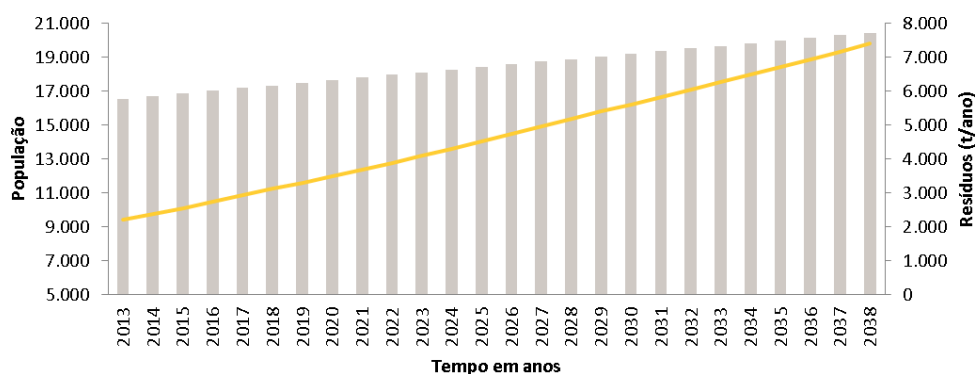


Gráfico 11: Estimativa de volume de resíduos para tratamento – Cenário 1

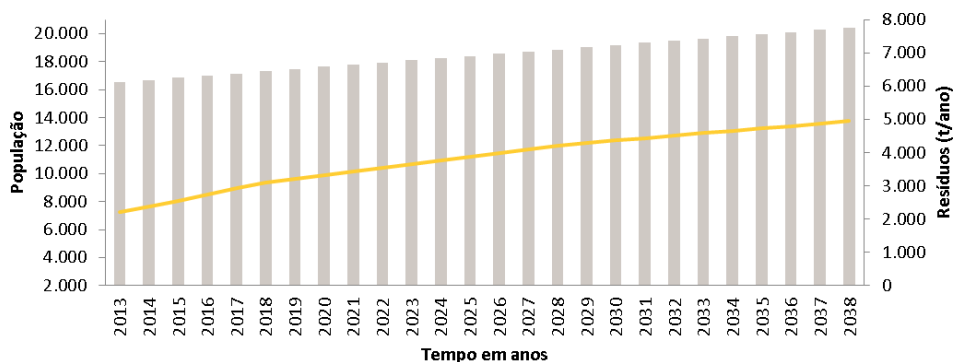


Gráfico 12: Estimativa de volume de resíduos para tratamento – Cenário 2

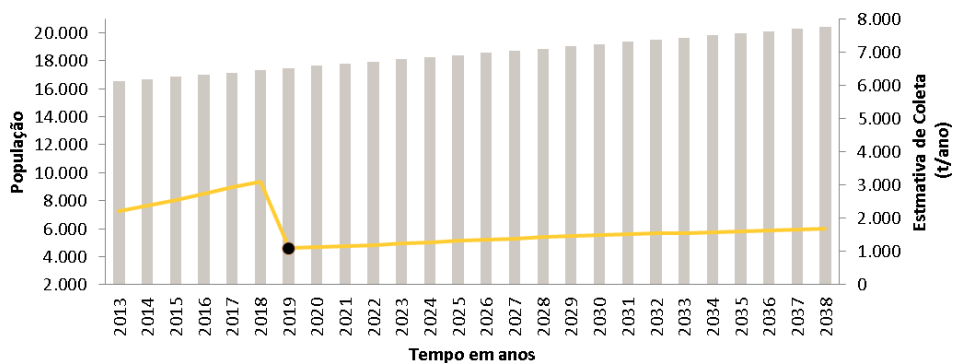


Gráfico 13: Estimativa de volume de coleta – Cenário 3

6.3.4.3. Alternativas Tecnológicas

Diante ao cenário futuro desejado e observando as necessidades de melhorias e modernização do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, serão apresentadas as proposições pautados também no princípio da sustentabilidade, identificando:

- As áreas favoráveis para disposição final adequada de rejeitos;
- As possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros municípios;

- A necessidade de melhorias e a proposição de procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluindo o acondicionamento, a coleta, transporte e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- As ações para redução do volume de resíduos enviados para destinação final (proposição de coleta seletiva, entre outros);
- Os indicadores de desempenho operacional e ambiental.

Apesar de não ter sido identificado nenhum projeto em curso para implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas para tratamento e disposição final adequada dos recicláveis e rejeitos, essa alternativa de solução é importante e deve ser considerada, principalmente para os municípios de pequeno porte, que possuem características específicas que propiciam a implantação de soluções desse tipo.

Objetivando a reestruturação e modernização do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, são necessárias soluções distintas para os diferentes tipos de resíduos, para melhorar a eficiência dos serviços prestados.

Para os resíduos recicláveis, é recomendada a análise de soluções para arranjos institucionais que sejam intermunicipais. Ainda que este material seja o de maior volume de resíduos coletados, existe uma série de aspectos que não tornam este mercado de recicláveis favorável, como a não geração de resíduos em larga escala e a não separação eficiente dos resíduos sólidos.

Os resíduos orgânicos representam um volume pequeno em comparação aos índices brasileiros. Desta forma, se for uma opção a implantação de uma usina consorciada, deve-se optar por sistemas de arranjos institucionais compartilhados inclusive a utilização da estrutura existente nos municípios.

Para os resíduos da construção civil, entre as alternativas possíveis, deve ser analisada a possibilidade de consórcio para manejo e beneficiamento desse tipo de resíduo. Também se deve analisar alternativas como pequenas unidades municipais para o recebimento de pequenos volumes para atender uma demanda local, em parceria com carroceiros e a própria população, que funcionam, como uma instalação auxiliar de captação de resíduos de construção proveniente de pequenas obras e reformas evitando desta forma a disposição irregular destes resíduos e viabilizando o encaminhamento da parcela reciclável, como uma estação de triagem.

Deve ser observado o acondicionamento, transporte e destinação final dos resíduos de serviço de saúde dos distritos, das áreas rurais que possuam algum tipo de estabelecimento de saúde e também das clínicas de saúde animal e humana do município.

A fim de promover a redução na geração de resíduos sólidos, é necessário a adoção de práticas de reutilização e reciclagem, ou seja, estabelecer a coleta seletiva e a inclusão social e econômica dos catadores de material.

Necessita-se incentivar a coleta seletiva porta-a-porta como um sistema eficiente. Cabe atentar que devido a presença de um volume pequeno de matéria orgânica, deve-se optar para esta coleta e tratamento (compostagem) por soluções voltadas a pequenos volumes, utilizando-se de mão de obra local com rotinas e frequências distintas, gerenciando todas as atividades através do departamento estrutural municipal responsável pela limpeza urbana e manejo de resíduos, lembrando que a utilização de catadores para o resíduo orgânico também pode ser uma opção.

6.3.4.4. Investimento

Com o objetivo de alcançar as metas e objetivos tem-se um plano de investimentos em programas, projetos e ações de estruturação e expansão dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos subdividido em curto, médio e longo prazo, conforme apresentado a seguir.

Os custos operacionais são aqueles referentes ao desenvolvimento e realização de uma atividade, ou seja, são aqueles destinados a manter de maneira adequada a efetivação da prestação de um serviço. Nos sistemas de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos os custos operacionais são provenientes do pagamento dos funcionários, transporte, compra e manutenção de equipamentos e veículos, instalações de unidades de tratamento e disposição final, serviços de apoio, inspeção, administração dos serviços, entre outros valores dispendidos com o objetivo de atender e manter as atividades do setor.

Segundo o IBAM (Instituto Brasileiro de Administração Municipal), o custo da coleta, incluindo todos os segmentos operacionais até a disposição final, representa cerca de 50% do custo do sistema de limpeza urbana da cidade.

A Lei nº 11.445, acerca das diretrizes nacionais para o saneamento básico, prevê a sustentabilidade operacional e financeira do sistema mediante a remuneração pela cobrança dos serviços. Dessa forma, os investimentos e a definição de um sistema de cálculo dos custos operacionais e cobrança pela prestação fazem parte do conteúdo base do planejamento do sistema.

A recuperação dos custos incidentes na prestação do serviço e a geração dos recursos necessários à realização dos investimentos previstos nas metas só podem ser assegurados pelo orçamento e a alocação de recursos específicos para a atividade.

O investimento em programas e ações tem como fim alcançar os objetivos e metas do setor, seja ela na expansão e adequação dos programas existentes ou na estruturação de novos

projetos. As tabelas e gráfico abaixo apresentam a evolução das despesas e custos de coletas, calculados com base nos valores fornecidos pelo SINIR, 2020 e informações dos cenários 2 e 3, já descritos anteriormente.

Tabela 41: Evolução das despesas e custos de coletas do cenário 2

Ano	Despesa com RSU (R\$/ano)	Custo da coleta (R\$/ano)
2023	580.289	123.418
2028	698.701	167.177
2034	835.537	196.292
2043	1035.356	200.569

Tabela 42: Evolução das despesas e custos de coletas do cenário 3

Prazo	Despesa com RSU (R\$/ano)	Custo da coleta (R\$/ano)
2023	580.289	123.418
2028	698.701	56.840
2034	835.537	66.739
2043	1035.356	78.468

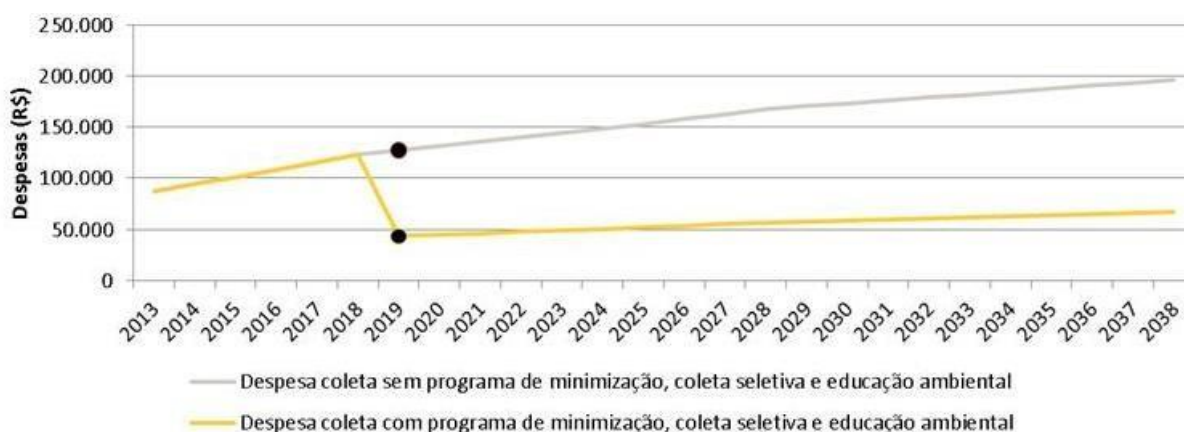


Gráfico 14: Comparação entre o Cenário 2 e Cenário 3

Através do processo participativo é possível compartilhar as informações técnicas em cada área do saneamento, inclusive identificando propostas e prioridades junto à população local, a fim de construir conjuntamente as diretrizes e metas para cada área, considerando a universalização, qualidade e eficiência dos serviços. Inclusive sempre que possível sistematizar as propostas apresentadas durante as oficinas e seminários ocorridos, assim como nas reuniões técnicas com o comitê executivo e de acompanhamento.

No caso deste Plano Municipal de Saneamento Básico sob o tema de resíduos sólidos, a população teve acesso às informações desde o diagnóstico e prognóstico dos serviços, apontando/atentando os desafios a serem enfrentados pelo município ao longo dos próximos 18 anos, para que ao fim desta etapa se possa consolidar com base neste documento as propostas de reestruturação do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Desta forma este documento se caracteriza por uma proposta inovadora, construída pela articulação do poder público local, a AGEVAP, e principalmente pela sociedade civil

participativa, em conformidade com os demais planejamentos setoriais existentes em cada localidade. Constituindo a legítima forma de universalização dos serviços com qualidade, minimizando problemas de saúde, meio ambiente e sociais envolvidos diretamente na gestão e no gerenciamento de resíduos sólidos.

6.4. Programas, Projetos e Ações

Os programas, projetos e ações que buscam a universalização dos serviços de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas e limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos estão apresentados pautados em medidas estruturantes e estruturais.

6.4.1. Medidas Estruturantes

As medidas estruturantes tem a função de fornecer suporte político e gerencial para uma adequada e sustentável prestação do serviço, visando principalmente à melhoria da gestão, à capacitação técnica e tecnológica, além da correta utilização e manutenção da infraestrutura em operação.

Para atingir os objetivos propostos e de modo a garantir a prestação de serviço adequado aos usuários, é indispensável a definição de estratégias de orientação, que representam condições essenciais para a execução de uma política de desenvolvimento sustentável do sistema de saneamento.

Embora não exista uma definição única do que deveriam ser essas linhas estratégicas e muito menos seja possível limitá-las a prazos, já que são ações permanentes e contínuas de curto, médio e longo prazo, são considerados primordiais programas, projetos e ações, para abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem pluvial urbana e limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, onde alguns estão descritos abaixo. As informações completas estão descritas no Produto 6, distribuídas nos respectivos segmentos de saneamento.

➤ Programa de Estruturação do Saneamento

Nos programas de estruturação do saneamento estão incluídas a implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e da Política Municipal de Saneamento Básico, bem como a inclusão no Plano Plurianual dos projetos e ações de saneamento necessários, o aumento da eficiência dos mecanismos de gestão dos serviços, o aprimoramento da capacidade de intervenção por parte da administração municipal, o aprimoramento da legislação e avaliação sistemática dos Planos e das Políticas de Saneamento.

➤ Programa de Capacitação e Monitoramento

Nos programas de capacitação e monitoramento, tem-se a necessidade da capacitação dos operadores, técnicos e voluntários envolvidos na prestação do serviço e monitoramento de diversos fatores para garantir a qualidade dos serviços prestados.

➤ **Programa de Educação Ambiental e Participação Social**

Sensibilização e participação da sociedade civil, através do lançamento de iniciativas de educação, formação e informação.

➤ **Plano de Segurança das Águas**

Instrumento que tem o objetivo de garantir a segurança da água para o consumo humano, minimizando as fontes de contaminação, eliminando a contaminação durante o tratamento e prevenindo a (re)contaminação das águas durante o armazenamento e no sistema de distribuição.

➤ **Programa de Redução de Perdas**

Programa exclusivo de abastecimento de água, que visa a melhora do índice de perdas através de um programa de redução das perdas físicas (vazamentos em tubulações, equipamentos e estruturas do sistema, por extravasamento em reservatórios e elevatórias, e por vazamentos em adutoras, redes e ligações) e não físicas (volumes decorrentes de imprecisão de micromedição, falhas na gestão comercial, erros de cadastro, furtos de água e fraudes).

Importante considerar que dentre as perdas há parcelas que não podem ser evitadas, tais como aquelas referentes aos serviços de manutenção e limpeza dos sistemas.

6.4.2. Medidas Estruturais

As medidas estruturais correspondem aos investimentos em obras, com intervenções físicas relevantes nos territórios, para a conformação das infraestruturas físicas do saneamento básico do município. Elas são o caminho para a superação do déficit na cobertura dos serviços de saneamento, tanto na área urbana, quanto rural, com concepções, critérios e práticas diferenciadas, sendo alguns exemplos de programas, projetos e ações:

➤ **Programa de Expansão e Melhoria dos Serviços**

Os programas de expansão de melhorias dos serviços são programas para a readequação de toda a infraestrutura de saneamento existente de modo a permitir a modernização dos equipamentos e na prestação dos serviços.

➤ **Programa Saneamento Rural**

Ampliação da cobertura dos serviços em área rural e comunidades tradicionais (indígenas e quilombolas).

➤ **Programa de Reflorestamento**

Programa de reflorestamento, que visa o aumento das áreas verdes do município e consequentemente uma diminuição da vazão no sistema de drenagem e uma minimização dos pontos de alagamento, além da proteção dos mananciais.

➤ **Programa de Coleta Seletiva**

Recolhimento dos materiais possíveis de serem reciclados previamente separados na fonte geradora, objetivando, dentre outras coisas, a redução do volume de resíduos encaminhados à aterros e criação de sistema de compostagem seguindo princípios para pequenas áreas.

➤ **Programa de Coleta Diferenciada**

Programa de coleta diferenciada ou entrega de resíduos, como: óleo de cozinha, eletrodomésticos e outros materiais.

➤ **Programa de Minimização e Valorização dos Resíduos Sólidos**

Programas que visem a minimização e valorização dos resíduos sólidos do município, levando em conta sempre a análise de arranjos institucionais que sejam intermunicipais e com o objetivo de aplicar os princípios de economia de escala.

6.5. Ações de Emergência e Contingência

6.5.1.1. Serviço de Abastecimento de Água Potável

Para minimizar a probabilidade de ocorrência de situações críticas, devem ser adotados princípios para orientar os responsáveis pelas atividades que possam representar potencial risco de impacto.

O plano de atendimento para situações de emergência visa diminuir as consequências de acidentes em qualquer um dos serviços de saneamento básico. Os acidentes devem ser documentados, para formação de um histórico. Assim será possível verificar recorrências dos eventos, além de condutas e procedimentos que possam ser aprimorados, e gradualmente reduzir o número de ações emergenciais. As ações para atendimento dessas situações devem ser rápidas e eficientes e serem realizadas por equipes especializadas.

6.5.1.1.1. Competências

A distribuição de competências é dividida entre a União, os estados e os municípios. Entre as competências comuns aos três níveis de governo, encontram-se o cuidado da saúde e

assistência pública, a proteção do meio ambiente e o combate à poluição em qualquer de suas formas.

As ações para emergência e contingências serão tomadas pelo Poder Público, em casos que se verifiquem situações de risco e/ou perturbação da ordem e saúde pública ou situações que causem ou possam causar dano ao meio ambiente. No sistema de abastecimento de água, deve ser estimado o tamanho da população sob risco e sua distribuição por área geográfica, bem como avaliar os riscos relativos a saneamento.

Os principais problemas relativos a distribuição e consumo de água podem acontecer em qualquer uma das etapas do processo:

- Captação e adução;
- Tratamento;
- Reservação e distribuição.

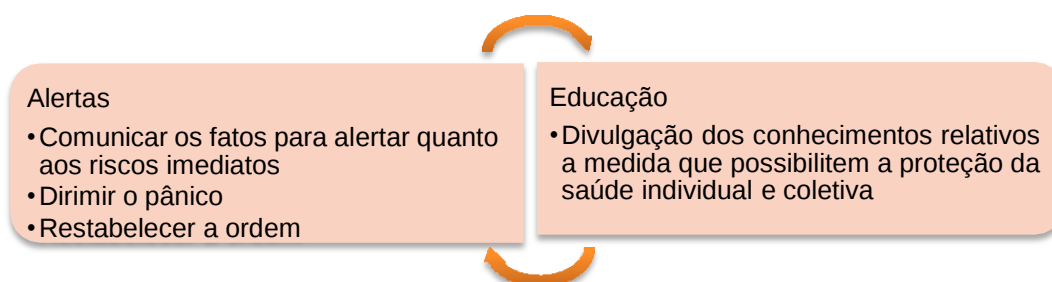
Eventuais faltas de água e interrupções no abastecimento podem ocorrer, por manutenção do sistema, eventualidades, problemas de contaminação, falhas no sistema, dentre outros.

Dependendo de quão crítica é a situação de escassez ou da abrangência da contaminação de recursos hídricos, pode ser necessária a adoção de racionamento, declarada pela autoridade gestora de recursos hídricos. Segundo o art. 46 da lei nº 11.445, o ente regulador poderá adotar mecanismos tarifários de contingência, com objetivo de cobrir custos adicionais decorrentes, garantindo o equilíbrio financeiro da prestação do serviço e a gestão da demanda. Para suprir a população da quantidade mínima necessária de água, deve-se fazer um abastecimento emergencial. As ações de emergência e contingência estão dispostas na Tabela 43.

6.5.1.1.2. Ações Educativas e Preventivas - Informação para a População

Identificam-se duas estratégias de informação à população: a informação para alerta e a educação em saúde. A primeira tem a função de comunicar os fatos para alertar a população quanto aos riscos imediatos, anular o pânico e restabelecer a ordem. A educação em saúde visa divulgar os conhecimentos relativos a ações que possibilitem a proteção da saúde individual e coletiva.

Cabe à empresa responsável pelos serviços de água elaborar e divulgar notas à imprensa, além de material informativo para educação em saúde, periodicamente, e sempre que julgar oportuno. As estratégias de informação à população estão dispostas no Esquema 7.



Esquema 7: Estratégias de informação à população

Faz-se necessário desencadear campanhas educativas em articulação com as instituições de ensino, com vistas a sensibilizar e mobilizar a comunidade para a mudança de comportamento em relação às causas e às medidas de proteção.

Tabela 43: Ações de emergência e contingência para o abastecimento de água potável

Ocorrência	Origem do problema	Ações a serem adotadas
Impedimento de funcionamento das captações/ ETA/UT	Deslizamento de encosta / chuvas / inundação do sistema produtor	Comunicação imediata da população e identificação de novas áreas de risco em conjunto com a Defesa Civil.
		Imediato isolamento da área afetada e contenção do material com novo potencial de deslizamento.
		Definição de obras de engenharia para solucionar os problemas e reparo nos equipamentos danificados durante o fenômeno.
Vazamento de materiais poluidores à montante das captações	Poluição acidental ou intencional por terceiros	Identificação das áreas atingidas e interrupção temporária da utilização da captação até regularização da situação.
		Comunicação à polícia e aos órgãos ambientais responsáveis.
		Monitoramento constante da qualidade de água periódica por tempo indeterminado até a normalização dos parâmetros de qualidade.
Danos nos equipamentos das captações/ ETA/UT	Vandalismo	Comunicação imediata à Polícia.
	Deficiência de estruturas	Execução de reparos necessários aos equipamentos danificados.
		Comunicação imediata do fato para a população e para os responsáveis sobre os reparos.
		Instalação e ativação de equipamentos reservas.
Paralisação do funcionamento das captações/ ETA/UT	Interrupção da Energia Elétrica	Execução de reparos necessários aos equipamentos danificados.
		Contato imediato com a concessionária responsável pelo fornecimento de energia.
		Disponibilização de geradores de emergência até normalização do fornecimento.
Danos/ acidentes nos reservatórios/ elevatórias/ boosters	Danificação de equipamentos	Identificação dos equipamentos danificados, bem como avaliação da extensão da área afetada por conta da não operação destes equipamentos.
		Contato imediato com o responsável pelo serviço de reparo.
		Avaliação e consequente manobra do sistema de abastecimento para atendimento provisório da área afetada.
	Vandalismo	Comunicação imediata à polícia.
		Execução de reparos necessários aos equipamentos danificados.
		Avaliação e consequente manobra do sistema de abastecimento para atendimento provisório da área afetada.
Paralisação do funcionamento de elevatórias/ boosters	Interrupção da Energia Elétrica	Contato imediato com a concessionária responsável pelo fornecimento de energia.
		Disponibilização de geradores de emergência até normalização do fornecimento.
Possível racionamento devido ao aumento da demanda	Aumento temporário de população flutuante devido à eventos e festividades locais	Implementar programa de conscientização sob o consumo racional da água durante o período de aumento.
		Realizar acompanhamento dos níveis de reservação e verificar a possibilidade do aumento da produção e reservação de água.
		Disponibilização de caminhões tanque no caso de impossibilidade de armazenamento ou produção e/ou estabelecimento de um rodizio de abastecimento.
Danos/ acidentes nas tubulações da rede ou das adutoras	Rompimento	Estimativa inicial dos danos causados e isolamento da área.
		Comunicação imediata do fato à população e para os responsáveis sobre os reparos.
		Avaliação e consequente manobra do sistema de abastecimento para atendimento provisório da área afetada.
		Imediato reparo das estruturas.

6.5.1.2. Serviço de Esgotamento Sanitário

Para minimizar a probabilidade de ocorrência de situações críticas, devem ser adotados princípios para orientar os responsáveis pelas atividades que possam representar potencial risco de impacto.

O plano de atendimento para situações de emergência visa diminuir as consequências de acidentes em qualquer um dos serviços de saneamento básico. Os acidentes devem ser documentados, para formação de um histórico. Assim será possível verificar recorrências dos eventos, além de condutas e procedimentos que possam ser aprimorados, e gradualmente reduzir o número de ações emergenciais. As ações para atendimento dessas situações devem ser rápidas e eficientes e serem realizadas por equipes especializadas.

6.5.1.2.1. Competências

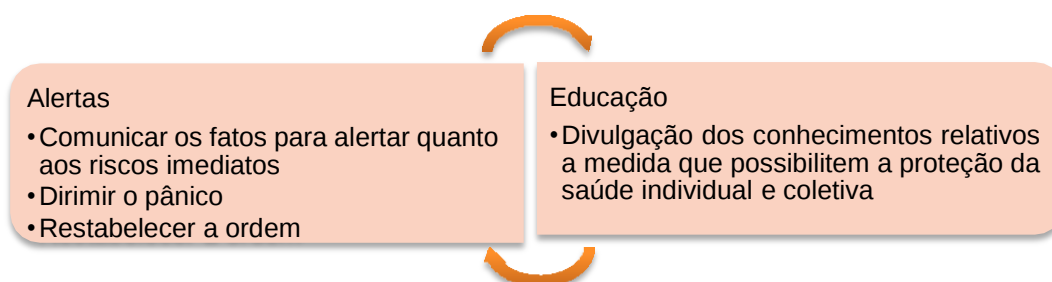
A distribuição de competências é dividida entre a União, os estados e os municípios. Entre as competências comuns aos três níveis de governo, encontram-se o cuidado da saúde e assistência pública, a proteção do meio ambiente e o combate à poluição em qualquer de suas formas.

As ações para emergência e contingências serão tomadas pelo Poder Público, em casos que se verifiquem situações de risco e/ou perturbação da ordem e saúde pública ou situações que causem ou possam causar dano ao meio ambiente. No sistema de esgotamento sanitário, deve ser estimado o tamanho da população sob risco e sua distribuição por área geográfica, bem como avaliar os riscos relativos a saneamento. As ações de emergência e contingência estão dispostas na Tabela 44.

6.5.1.2.2. Ações Educativas e Preventivas - Informação para a População

Identificam-se duas estratégias de informação à população: a informação para alerta e a educação em saúde. A primeira tem a função de comunicar os fatos para alertar a população quanto aos riscos imediatos, dirimir o pânico e restabelecer a ordem. A educação em saúde visa à divulgação dos conhecimentos relativos a medida que possibilitem a proteção da saúde individual e coletiva.

Cabe à empresa responsável pelos serviços de esgoto elaborar e divulgar notas à imprensa, além de material informativo para educação em saúde, periodicamente, e sempre que julgar oportuno. As estratégias de informação à população estão dispostas no Esquema 8.



Esquema 8: Estratégias de informação à população

Faz-se necessário desencadear campanhas educativas em articulação com as instituições de ensino, com vistas a sensibilizar e mobilizar a comunidade para a mudança de comportamento em relação às causas e às medidas de proteção.

Tabela 44: Ações de emergência e contingência para o esgotamento sanitário

Ocorrência	Origem do problema	Ações a serem adotadas
Vazamento e/ou Extravasamento da ETE	Interrupção da energia elétrica	Imediato isolamento da área afetada e contenção, se possível, do material extravasado.
		Comunicação do fato à população e aos órgãos ambientais.
		Verificação da saúde da população do entorno. Cadastramento dos atingidos e envio das informações ao SINAN (Sistema de Informação de Agravos de Notificação) conforme Portaria GM/MS Nº 104, de 25 de Janeiro de 2011.
		Execução do serviço de limpeza local.
		Contato imediato com a concessionária responsável pelo fornecimento de energia
		Disponibilização de geradores de emergência até normalização do fornecimento.
Paralisação do funcionamento da Estação	Vandalismo	Comunicação imediata à Polícia.
		Execução de reparos necessários aos equipamentos danificados.
Paralisação do funcionamento da EE	Interrupção da energia elétrica	Contato imediato com a concessionária responsável pelo fornecimento de energia.
		Disponibilização de geradores de emergência até normalização do fornecimento.
	Equipamento danificado por desgaste ou defeito	Identificação do equipamento danificado
		Encaminhamento do material esgotado para extravasor próximo.
		Execução de reparos necessários aos equipamentos danificados.
	Vandalismo	Comunicação imediata à Polícia.
		Execução de reparos necessários aos equipamentos danificados.
Danos/ acidentes nas tubulações da rede coletora, interceptores ou linhas de recalque	Rompimento	Estimativa inicial dos danos causados.
		Comunicação do fato à população e aos órgãos ambientais e sanitários
		Cadastramento dos atingidos e envio das informações ao SINAN (Sistema de Informação de Agravos de Notificação) conforme Portaria GM/MS Nº 104, de 25 de Janeiro de 2011.
		Execução do serviço de limpeza local.
		Imediato reparo das estruturas.
Retorno de esgoto nos imóveis	Obstrução dos coletores e redes	Identificação da área afetada.
		Isolamento da área afetada para não comprometimento do serviço na rede coletora como um todo.
		Execução de reparos necessários.

6.5.1.3. Serviço de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas

Os planos de emergência e contingência tem por objetivo primordial apresentar as principais ações a serem adotadas pelos diversos agentes envolvidos em relação a múltiplas ocorrências na área de interesse, visando a identificação, acompanhamento e proposta de soluções para que se possa contribuir para a manutenção da integridade física da população.

Tabela 45: Ações de emergências e contingências para os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbana

Ocorrência	Origem da ocorrência	Ações a serem adotadas
Alagamentos urbanos	Entupimento ou assoreamento das estruturas de drenagem (rede, sarjeta ou bocas de lobo)	Comunicação aos responsáveis sobre a identificação dos locais afetados.
		Acompanhamento da saúde da população diretamente afetada pela ocorrência com a intenção de dirimir doenças causadas por veiculação hídrica.
		Cadastramento dos atingidos e envio das informações ao SINAN (Sistema de Informação de Agravos de Notificação) conforme Portaria GM/MS Nº 104.
		Ações de manutenção para desobstruir as estruturas afetadas.
	Inexistência de estruturas de drenagem no local	Informação a população da origem da ocorrência e seus desdobramentos, bem como intensificação de implementação de estruturas que contribuam com a diminuição do lançamento de resíduos nas estruturas de drenagem (como exemplo, pode-se citar a alocação de lixeiras nas proximidades da área).
		Comunicação aos órgãos/responsáveis sobre a identificação dos locais sem estrutura e com recorrência de alagamentos.
		Acompanhamento da saúde da população diretamente afetada pela ocorrência com a intenção de dirimir doenças causadas por veiculação hídrica, seguido de cadastramento dos atingidos.
		Cadastramento dos atingidos e envio das informações ao SINAN (Sistema de Informação de Agravos de Notificação) conforme Portaria GM/MS Nº 104, DE 25 DE JANEIRO DE 2011.
Movimento de encostas (processos erosivos)	Detonação de movimentos provenientes de áreas com pouca ou nenhuma cobertura vegetal	Execução de soluções provisórias até a elaboração de projetos e obras para integração ao sistema de drenagem existente.
	Inexistência de estruturas de drenagem no local	Remoção imediata da população da área afetada e comunicação do fato para a população e órgãos responsáveis (Secretaria de Obras, Secretaria de Meio Ambiente e Defesa Civil)
		Promoção das ações logísticas emergenciais para remoção, deslocamento e acomodação (refúgio/abrigo) para fins de proteção da população.
		Implementação de medidas emergenciais de contenção de encostas.
	Inexistência de estruturas de drenagem no local	Definição de estratégias de reassentamento da população no caso da condenação de edificações por parte da Defesa Civil.
		Acompanhamento periódico da área afetada para o entendimento da evolução das feições do relevo e garantia do não retorno da população às áreas de risco.
		Identificação de áreas urbanizadas que não possuem estruturas de drenagem.
		Execução de soluções provisórias até a elaboração de projetos para integração ao sistema de drenagem existente.
Enchentes ocasionadas por cheias nos cursos d'água	Assoreamento dos canais com sedimentos / precipitação com intensidade superior à capacidade de escoamento do curso hídrico	Emissão de alerta antes da ocorrência de fortes chuvas na região.
		No caso da confirmação do alerta, mobilizar e remover a população da área diretamente afetada.
		Acompanhamento da saúde da população diretamente afetada pela ocorrência com a intenção de dirimir doenças causadas por veiculação hídrica.
		Promover ações de dragagem e limpeza dos cursos de água em questão.
		Fomentar a educação ambiental local para dirimir o lançamento de materiais e resíduos que contribuam com o assoreamento dos canais.

6.5.1.4. Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Visando a redução da probabilidade de ocorrência destas situações críticas, devem ser adotados princípios para orientar os responsáveis pelas atividades que possam representar potencial risco de impacto.

A lei nº 11.445 orienta a proposição das ações para emergências e contingências, segundo o Art. 40 da mesma lei, os serviços poderão ser interrompidos pelo prestador em situações de emergência que atinjam a segurança de pessoas e bens.

O Plano de atendimento para situações de emergência visa mitigar os efeitos de acidentes em qualquer um dos serviços de saneamento básico, devem ser documentados, para formação de um histórico. Desta forma é possível verificar recorrências dos eventos, além de condutas e procedimentos que possam ser aprimorados, e gradualmente reduzir o número de ações emergenciais. As ações para atendimento dessas situações devem ser rápidas e eficientes e serem realizadas por equipes especializadas.

Diante estes princípios o responsável tem a base estabelecer um planejamento de forma a consolidar e disponibilizar uma importante ferramenta para auxílio em condições adversas dos serviços de saneamento básico ligado à área de resíduos em situações emergenciais e que demandam um planejamento adequado.

Levando em consideração a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos do Município de Tocantins, o acondicionamento, a coleta de lixo domiciliar e a remediação dos aterros controlados existentes se destacam como essenciais.

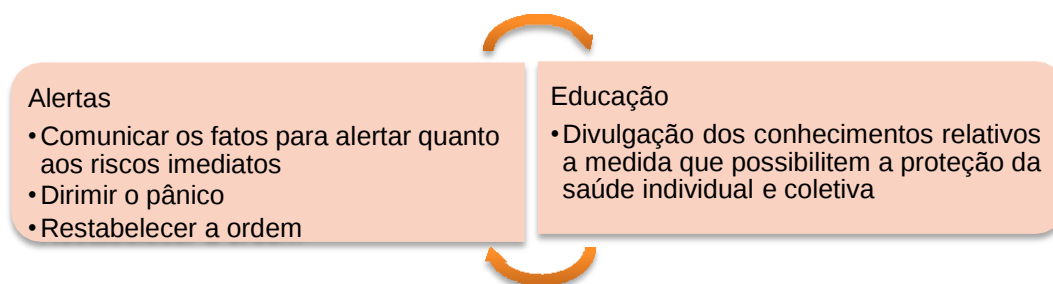
Não foi identificada a falta dos serviços de coleta regular de resíduos. A falta destes, comumente gera problemas imediatos à saúde pública através de exposição dos resíduos em vias e logradouros públicos, e propiciam condições para proliferação de insetos e outros vetores transmissores de doenças.

Entre outros eventos que devem ser avaliados em situações de emergência, também é destacado:

- Paralisação dos serviços de limpeza urbana, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos, sejam eles domésticos ou de serviços de saúde, devido à greve geral da Prefeitura ou operadora do serviço. As ações emergenciais nesse caso são a realização comunicação à sociedade da situação e para manter a cidade limpa, contratação de empresa em caráter de emergência e, no caso de RSS, informar aos estabelecimentos a situação.
- Geração de resíduos volumosos após catástrofes, como enchentes ou movimentos de massa. Identificação de locais alternativos para a disposição dos resíduos, acionamento

dos funcionários das Prefeituras responsáveis, Corpo de Bombeiros e Defesa Civil, compreendem ações emergenciais a serem tomadas.

Já as ações educativas e preventivas que se baseiam na informação para a população podem identificar duas estratégias, uma de alerta, com a comunicação dos fatos para alertar quanto aos riscos imediatos, dirimindo o pânico e restabelecendo a ordem e outra de educação, com a divulgação dos conhecimentos necessários para a proteção da saúde individual e coletiva. As estratégias de informação à população estão dispostas no Esquema 9.



Esquema 9: Estratégias de informação à população

Desta forma é necessário implantar campanhas educativas em articulação com as instituições de ensino (para alunos e familiares) e equipamentos públicos, com vistas a sensibilizar e mobilizar a comunidade para a mudança de comportamento em relação às causas e às medidas de proteção.

6.6. Regulação

Com o advento da Lei nº 11.445 abre-se no Brasil mais um campo de regulação dos serviços públicos: o saneamento básico. A regulação apresenta-se como um dos eixos centrais da Política Nacional de Saneamento Básico, juntamente com os planos municipais de saneamento.

A atividade de regulação pode ser compreendida como sendo a função administrativa desempenhada pelo Poder Público para normatizar, controlar e fiscalizar as atividades econômicas ou a prestação de serviços públicos por particulares. Essas atividades são geralmente exercidas por agências independentes, sob a forma de autarquias especiais, que gozam de autonomia administrativa, orçamentária e decisória, ultimamente criadas com a finalidade de disciplinar e controlar certas atividades.

Observa-se que, apesar de recomendável, não há obrigatoriedade da existência de entidade regulatória independente (agência) nos casos em que os serviços forem prestados por órgão da administração direta ou indireta do ente titular, como ocorre com as autarquias municipais de água e esgoto.

São objetivos da entidade reguladora, nos termos do artigo 22 da Lei nº 11.445/07, estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários, garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas nos contratos e planos de saneamento, prevenir e reprimir o abuso do poder econômico e definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária.

No Brasil já existem algumas agências reguladoras para as atividades de abastecimento de água e esgotamento sanitário, a grande maioria caracteriza-se como entidades estaduais, a exemplo da **Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais – ARSAE**. Criada em 2009 e agência reguladora foi a primeira a integrar a estrutura institucional do estado, sendo uma autarquia com autonomia administrativa, financeira, técnica e patrimonial, vinculada à Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional e Política Urbana – SEDRU, com a competência de regular e fiscalizar os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário nas concessões da COPASA, COPANOR, CESAMA, SAAE de Itabira e SAAE de Passos.

Para a regulação, a ARSAE-MG estabelece as condições da prestação e da utilização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário através de resoluções normativas e notas técnicas nas quais os seus regulados tem as diretrizes para a prestação dos serviços, otimização dos custos, a segurança das instalações, o atendimento ao usuário, as tarifas a serem aplicadas, etc. Ainda cabe a agência a supervisão, controle, avaliação, fiscalização e a aplicação de sanções em caso de descumprimento das diretrizes técnicas ou econômicas.

Situação pior presencia-se com relação à regulação dos serviços de resíduos sólidos, drenagem pluvial e varrição urbana, pois as atenções estão voltadas – equivocadamente – apenas para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Tanto é verdade que muitas das agências estaduais possuem competência legal apenas para a regulação dos serviços relativos à água e ao tratamento de efluentes (esgoto), deixando à margem as demais atividades inerentes ao saneamento básico.

Apesar da previsão legal para que os consórcios públicos possam exercer as atribuições de regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico, a grande dificuldade é a estruturação dentro dos princípios inerentes, como determina a Lei n. 11.445/07 que baliza as agências reguladoras do setor do saneamento:

Também há de se lembrar que o saneamento básico não se resume aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário e questões relativas ao manejo dos resíduos sólidos, à limpeza urbana e à drenagem pluvial também precisam ser adequadas pelos municípios, sob pena de ilegalidade dos contratos de prestação dos serviços, nos termos do artigo 11 da Lei nº 11.445/07.

As melhorias das condições dos serviços de saneamento dependem do sucesso das entidades de regulação, pois a qualidade de vida da população está intimamente ligada às condições de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Basta analisarmos os atendimentos nos postos de saúde dos municípios brasileiros para compreendermos que grande parcela das doenças decorre das precárias condições de vida da população.

Esse cenário precisa ser alterado. A existência de agências reguladoras fortes e independentes certamente contribuirá para a gradativa ampliação e melhoria dos serviços de saneamento atualmente prestados. A regulação dos serviços deve ser efetivada pela prefeitura municipal, através de agência especificamente destinada para este fim, ou delegada a uma agência reguladora, obedecendo aos princípios apostos no Sistema Municipal de Regulação e Controle dos Serviços Públicos de Água e Esgoto do município.

6.7. Monitoramento, Avaliação Sistemática e Controle Social

6.7.1. Monitoramento

Para o monitoramento e acompanhamento do PMSB, recomenda-se a análise de um conjunto de parâmetros específicos que devem ser aplicados de forma sistemática, mostrando o progresso da execução do Plano, avaliando a eficiência e a eficácia dos componentes do sistema, além de verificar se sua qualidade atende às normas e aos padrões vigentes e às expectativas dos usuários.

Como ferramenta de avaliação do PMSB de Tocantins, sugere-se a utilização dos indicadores do Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS) para abastecimento de água potável, esgotamento sanitário e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, com ampla utilização no país, onde acompanhando a evolução destes itens, tem-se como reflexo a evolução dos serviços de saneamento. Já para drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, por este serviço não estar incluído no SNIS, foi proposto a utilização de um indicador que será disposto mais abaixo.

Em princípio, deverão ser empregados os indicadores elencados abaixo, ressaltando que os mesmos são dinâmicos, podendo sofrer alteração ou complementação, se necessário. Para abastecimento de água potável, têm-se os seguintes indicadores:

- **Índice de atendimento total de água (%)**

$$(IN055) = \frac{\text{População atendida com abastecimento de água}}{\text{População total do município}}$$

- **Tarifa média de água (R\$/m³)**

$$(IN005) = \frac{\text{Receita operacional direta de água}}{\text{Volume de água faturado} - \text{Volume de água exportado}}$$

- **Consumo médio *per capita* de água (L/hab./dia)**

$$(IN022) = \frac{\text{Volume de água consumido} - \text{Volume de água tratada exportado}}{\text{População atendida com abastecimento de água}}$$

- **Índice de perdas na distribuição (%)**

$$(IN049) = \frac{\text{Volume de água (produzido + tratado importado - de serviço)} - \text{Volume de água consumido}}{\text{Volume de água (produzido + tratado importado - de serviço)}}$$

Já para esgotamento sanitário, serão utilizados os indicadores listados a seguir:

- **Índice de atendimento total de esgoto (%)**

$$(IN056) = \frac{\text{População atendida com esgotamento sanitário pelo prestador}}{\text{População total do município}}$$

- **Tarifa média de esgoto (R\$/m³)**

$$(IN006) = \frac{\text{Receita operacional direta de esgoto}}{\text{Volume de esgoto faturado} - \text{Volume de esgoto bruto importado}}$$

- **Índice de coleta de esgoto (%)**

$$(IN015) = \frac{\text{Volume de esgoto coletado}}{\text{Volume de água consumido} - \text{Volume de água tratada exportado}}$$

- **Índice de tratamento de esgoto (%)**

$$(IN016) = \frac{\text{Volume de esgoto tratado}}{\text{Volume de esgoto coletado} + \text{Volume de esgoto importado}}$$

No serviço de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, o indicador que será utilizado para este monitoramento, é o número de alagamento por ano no município. Desta maneira, apresenta-se o seguinte indicador:

- **Indicador de Alagamentos**

$$\text{Indicador de Alag.} = \text{Nº de alagamentos (eventos) na área urbana por ano}$$

- **Indicador de Reflorestamento**

$$\text{Indicador de Ref..} = \frac{\text{Área Reflorestada}}{\text{Área total do município}}$$

Já para serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, a princípio devem ser adotados os indicadores abaixo:

- **Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU (%):**

$$(\text{IN005}) = \frac{\text{Receita arrecadada com manejo de RSU}}{\text{Despesa total da prefeitura com manejo de RSU}}$$

- **Despesa *per capita* com manejo de RSU em relação à população urbana e rural (R\$/hab.):**

$$(\text{IN006}) = \frac{\text{Despesa total da prefeitura com manejo de RSU}}{\text{População urbana}}$$

$$\frac{\text{Despesa total da prefeitura com manejo de RSU}}{\text{População rural}}$$

- **Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana e rural (%):**

$$(\text{IN016}) = \frac{\text{População atendida declarada}}{\text{População urbana}}$$

$$\frac{\text{População atendida declarada}}{\text{População rural}}$$

- **Massa RDO coletada *per capita* em relação a população atendida com o serviço de coleta (kg/hab.dia):**

$$(\text{IN022}) = \frac{\text{Quantidade total de RDO coletada}}{\text{População atendida declarada}}$$

- **Massa coletada (RDO + RPU) *per capita* em relação a população urbana e rural (kg/hab.dia):**

$$(\text{IN021}) = \frac{\text{Quantidade total coletada}}{\text{População urbana}}$$

6.7.2. Avaliação Sistemática

As proposições consideraram programas, projetos e ações de curto, médio e longo prazo e deverão ser avaliadas e revisadas no máximo de quatro em quatro anos, para se adequar a possíveis mudanças na dinâmica do município, conforme estabelece o Artigo 19 da Lei 11.445/2007.

6.7.3. Controle Social

O Plano Municipal de Saneamento Básico é um instrumento de gestão da administração pública e, sendo assim, é de suma importância que a sociedade conheça seus objetivos, diretrizes e programas. O Controle Social é um instrumento necessário, pois através deste fica garantido que o plano será seguido, praticado de forma correta e com total transparência. Além disso, esta ferramenta também disponibiliza para a sociedade os dados referentes aos serviços de saneamento prestados para a população.

O artigo 2º da Lei Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007) estabelece os princípios fundamentais que deverão servir de base para os serviços públicos de saneamento básico, entre eles o controle social (inciso X), definido como: “conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem a sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico”.

De acordo com o capítulo VIII desta lei, referente à participação de órgãos colegiados no controle social, 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 dos titulares dos serviços, de órgãos governamentais relacionados ao setor de saneamento básico, dos prestadores de serviços públicos de saneamento básico, dos 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.

A resolução 25 do Conselho das Cidades aborda esta questão de participação popular e trata da gestão do processo de elaboração, implementação e execução do plano, garantindo a diversidade na participação deste processo, a realização de audiências públicas, ampla divulgação do material elaborado em mídias de grande veiculação e publicações oficiais, e o estímulo da participação dos mais variados componentes da sociedade como um todo, tornando o plano, um documento extremamente participativo.

Outra questão importante, de acordo com o Ministério das Cidades, é o fato de que Plano Municipal de Saneamento pertence ao município e não a administração. Desta forma, a

participação da comunidade na elaboração, desenvolvimento e acompanhamento dos trabalhos tem o potencial de torná-la agente efetivo da manutenção das diretrizes previstas.

Neste sentido, os mecanismos de divulgação são imprescindíveis nas etapas de discussão da política e do plano bem como canais para recebimento de sugestões e críticas, assim como a definição de estratégias de comunicação e canais de acesso às informações, com linguagem acessível a todos os segmentos sociais.

Complementarmente o PMSB tem de ser apreciado em caráter deliberativo e/ou consultivo pelos conselhos municipais da cidade, da saúde, do meio ambiente, ou de saneamento, caso existam, assim como a aprovação através do processo legislativo e consignando o Plano de Saneamento por decreto do Poder Executivo ou Lei Municipal.

7. Bibliografia

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR 9649: Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. **Atlas do Abastecimento de Água da Agência Nacional de Águas – ANA.** 16 jul. 2010. Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/Home.aspx>>. Acesso em: 06 jan. 2014.

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL 2013. **Consulta e Perfil de Município.** Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/>>. Acesso em: 12 dez.2013.

BRASIL. **Decreto n. 7.404**, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 dez. 2010.

_____. **Lei nº 12.727/2012**, de 17 de Outubro de 2012. Altera a Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei no 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2º do art. 4º da Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/L12727.htm>. em: 27. Ago, 2014.

_____. **Lei n. 12.651/2012**, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 25 mai. 2012.

_____. **Lei n.º 11.445/2007**, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei

no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 01 jan. 2007.

_____. **Lei n.º 6.766/1979**, de 19 de dezembro de 1979. Dispões sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6766.htm>. Acesso: 06 jan. 2014.

_____. Ministério da Saúde. **Portaria nº 2.914**, de 12 de Dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html>. Acesso em: 16. Abr. 2014.

_____. Ministério da Saúde. **Portaria nº 314**, de 14 de Junho de 2011. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/Port_314_2011.pdf>. Acesso em: 16. Abr. 2014.

_____. Ministério da Saúde. **Portaria nº 151**, de 20 de Fevereiro de 2006. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/Port_151_2006.pdf>. Acesso em: 16. Abr. 2014.

_____. Ministério da Saúde. **Portaria nº 104**, de 25 de Janeiro de 2011. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt0104_25_01_2011.html>. Acesso em: 16. Abr. 2014.

_____. Ministério das Cidades. **Caderno de Saneamento Ambiental 5**. Brasília, 2004. Disponível em: <<http://www.capacidades.gov.br/>>. Acesso em: 06 jan. 2014.

_____. Ministério das Cidades. Plano Nacional de Saneamento Básico. Brasília. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. 2013. 172 p.

CANÇADO, V. L et al; Cobrança pela drenagem urbana de águas pluviais: bases conceituais Revista Rega / Global Water Partnership South America. – Vol. 2, no. 1 (jan./jun. 2005) – Santiago: GWP/South America, 2005

Comitê de Integração da Bacia do Rio Paraíba do Sul – CEIVAP. Disponível em: <<http://www.ceivap.org.br/>>. Acesso em 06 jan. 2014.

CONEN. Produto 3: Caracterização Municipal, Rio de Janeiro, 2014.

CONEN. Produto 4: Diagnóstico Setorial, Rio de Janeiro, 2014.

CONEN. Produto 5 – Fase 1: Estudo Populacional, Rio de Janeiro, 2014.

CONEN. Produto 5 – Fase 2: Arranjos Institucionais, Jurídicos e Econômico-Financeiros, Rio de Janeiro, 2014.

CONEN. Produto 6: Proposições, Rio de Janeiro, 2014.

CPRM. Serviço Geológico do Brasil. Carta geológica do Brasil ao milionésimo: SE-23 (Belo Horizonte). Disponível em: <www.cprm.gov.br>. Acesso em: 14 jun. 2013.

CPRM. Serviço Geológico do Brasil. Carta geológica do Brasil ao milionésimo: SF-23 (Rio de Janeiro). Disponível em: <www.cprm.gov.br>. Acesso em: 14 jun. 2013.

DATASUS Tecnologia da Informação a Serviço do SUS. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sih/cnv/nimg.def>>. Acesso em: 12 dez 2013.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE - FEAM, Diretoria de Pesquisa e Desenvolvimento (DPED), Gerência de Energia e Mudanças Climáticas (GEMUC). Aproveitamento Energético De Resíduos Sólidos Urbanos: Guia De Orientações Para Governos Municipais De Minas Gerais. Belo Horizonte, mai. 2012. Disponível em: <http://www.em.ufop.br/ceamb/petamb/cariboot_files/aproveitamento_20energ_c3_a9tico.pdf>. Acesso em: 27 jan. 2014.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO-FMP. Disponível em: <<http://www.fjp.mg.gov.br/>>. Acesso em: 07. Jan. 2014.

GOMES, H. P.; Sistemas de Abastecimento de Água – Dimensionamento Econômico e Operação de Redes e Elevatórias. Editora Universitária – UFPB. João Pessoa, 2009.

HELLER, L. **Saneamento e Saúde**. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde/Organização Mundial da Saúde, 1997.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. Atlas de Saneamento: Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 04 fev. 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. Censo Demográfico 1991. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>>. Acesso em: 04 fev. 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. Censo Demográfico 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm>>. Acesso em: 04 fev. 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. Cidades @, 2008. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php?lang=>>>. Acesso em: 06 jan. 2014.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/>>. Acesso em: 07. Jan. 2014.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). Normais climatológicas 1961-1990. Brasília, DF. 2009.

LAST, J. M. — Um dicionário de epidemiologia. 2ª ed. Lisboa. Departamento de Estudos e Planeamento da Saúde, 1995.

MINAS GERAIS. Lei Estadual nº. 18.309 de 3 de agosto de 2009. Estabelece normas relativas aos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, cria a Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais - ARSAE-MG - e dá outras providências.

Disponível em: <http://www.mzweb.com.br/copasa/web/arquivos/COPASA_LEI_N18_20090804_pt.pdf.>>
Acesso em: 09. Jan. 2014.

Organização Mundial da Saúde – OMS. Disponível em:
<<http://www.who.int/countries/bra/es/>>. Acesso em: 06 jan. 2014.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO-PNUD. Disponível em:
<<http://www.pnud.org.br/>>. Acesso em: 06. Jan. 2014.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO-PNUD. **Atlas Brasil 2013.** Disponível em: <http://www.pnud.org.br/>. Acesso em: 07. Out. 2014.

Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - **SNIS.** Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2010. Brasília.

Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento- **SNIS.** Disponível em:
<<http://www.snis.gov.br/>>. Acesso em: 12 Dez.2013

Sistema Único de Saúde - **SUS.** Levantamento Rápido de Índices para Aedes aegypti. 2013. Disponível em:
<http://www.dengue.org.br/dengue_levantamento_municipios.pdf>. Acesso em: 02. Jan. 2014.

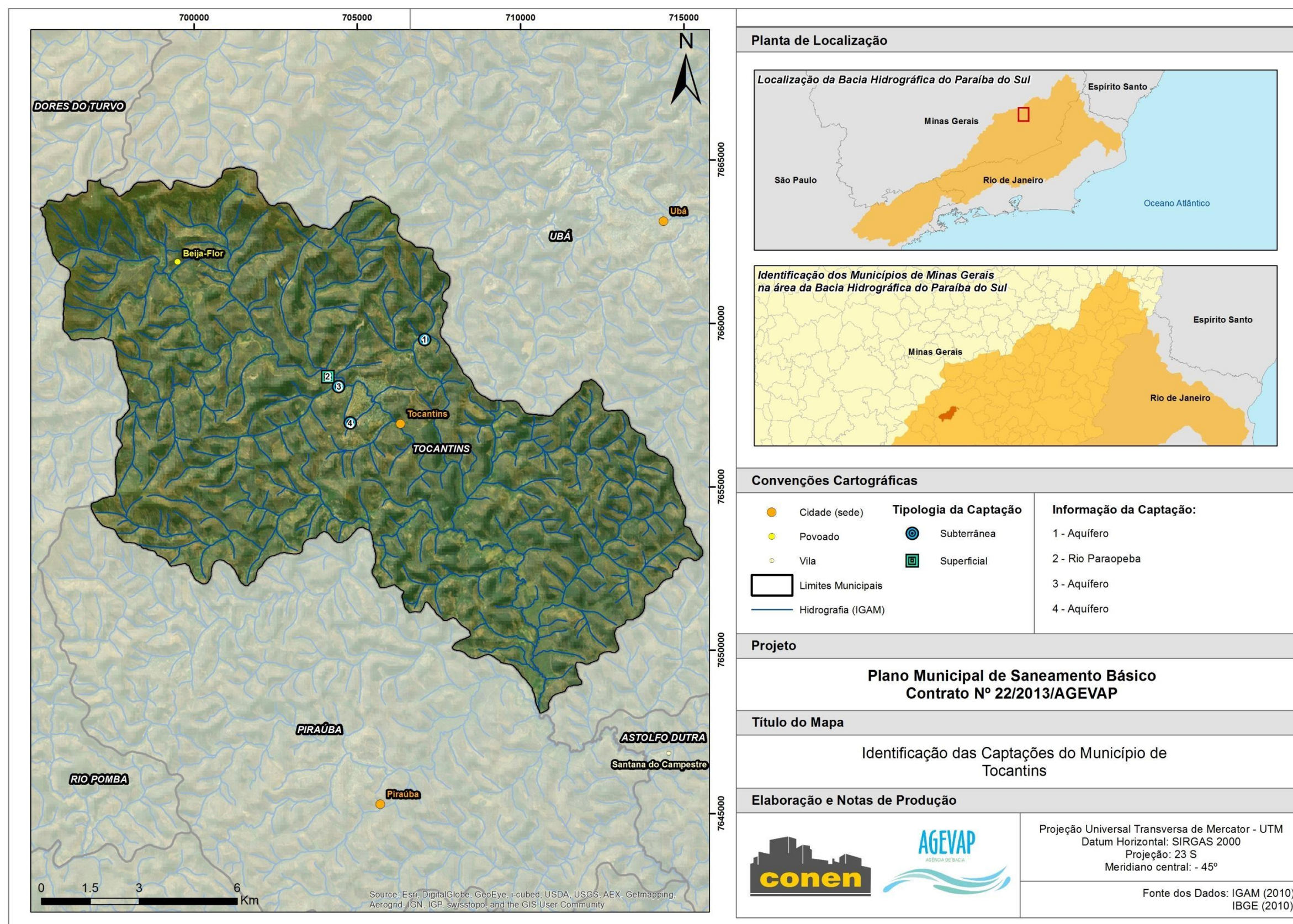
TOCANTINS. **Lei Orgânica do Município de Tocantins.** 2004. Disponível em: <
<http://www.tocantins.mg.leg.br/leis/legislacao-municipal/>>. Acesso em: 04. Fev. 2014.

Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. **Atlas brasileiro de desastres naturais 1991 a 2010:** volume Minas Gerais. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. Florianópolis: CEPED UFSC, 2011. 95 p. Volume Minas Gerais. ISBN 978-85-64695-15-3. Disponível em:
<http://www.defesacivil.mg.gov.br/conteudo/arquivos/atlas1991-2010/ATLAS%20DE%20DESASTRES_Sedec.pdf>. Acesso em: 13 fev. 2014.

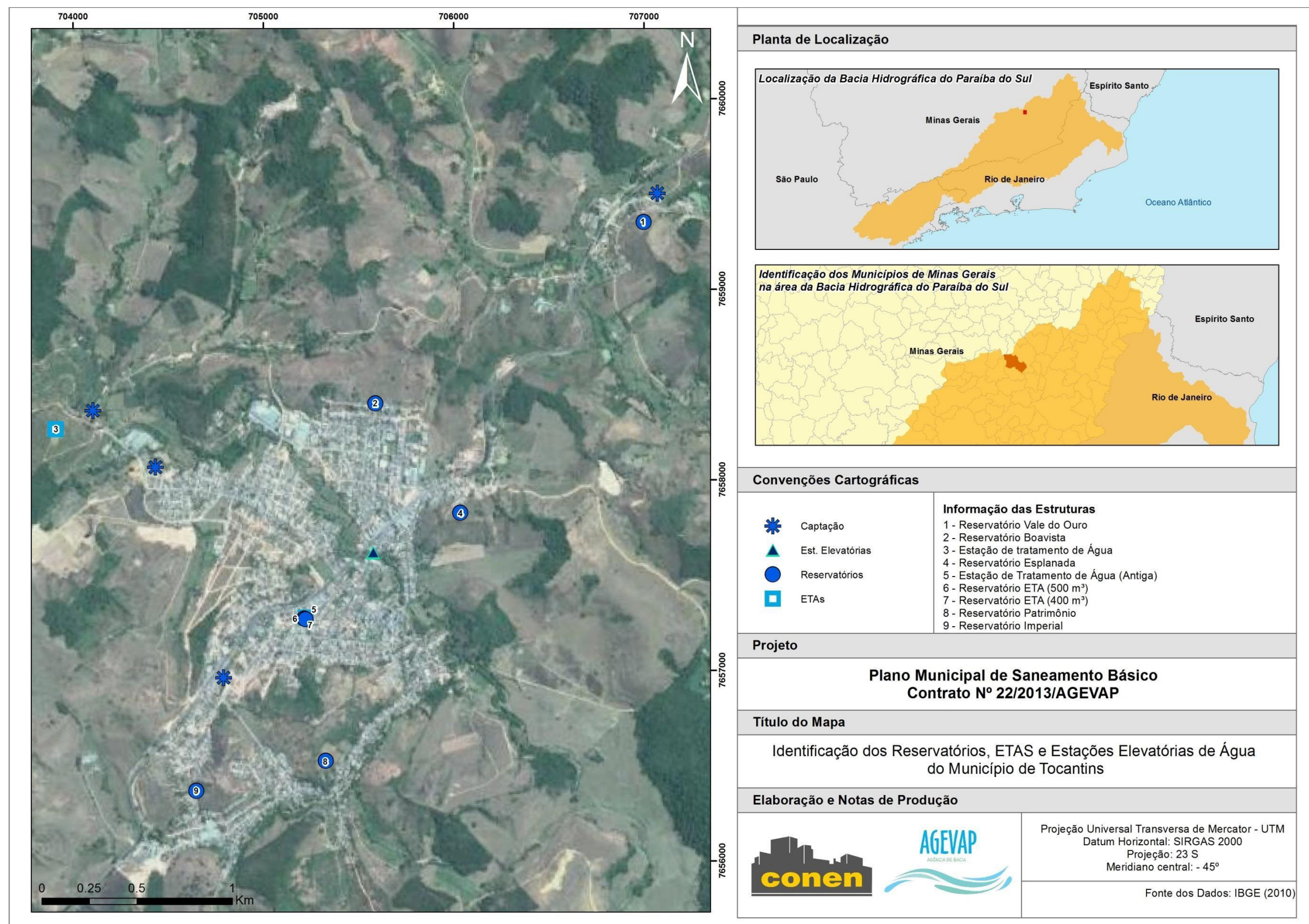
UNV DO BRASIL; CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. 50 Jeitos Brasileiros de Mudar o Mundo: O Brasil rumo aos objetivos de desenvolvimento do milênio. Disponível em:
<http://www.natalvoluntarios.org.br/objetivos_do_milenio/download/50jeitos.pdf>. Acesso em: 13. Mai. 2014.



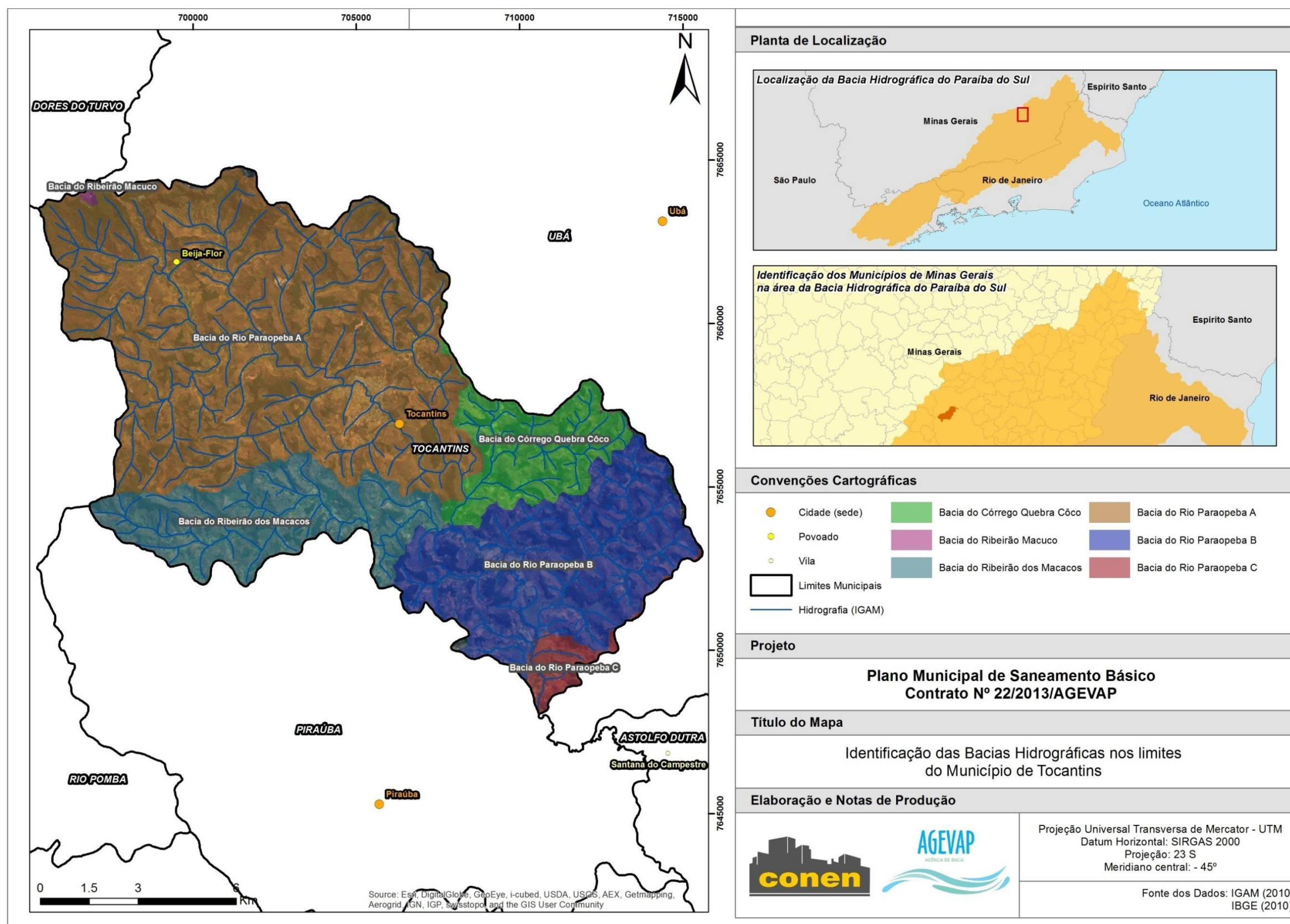
8. Mapoteca



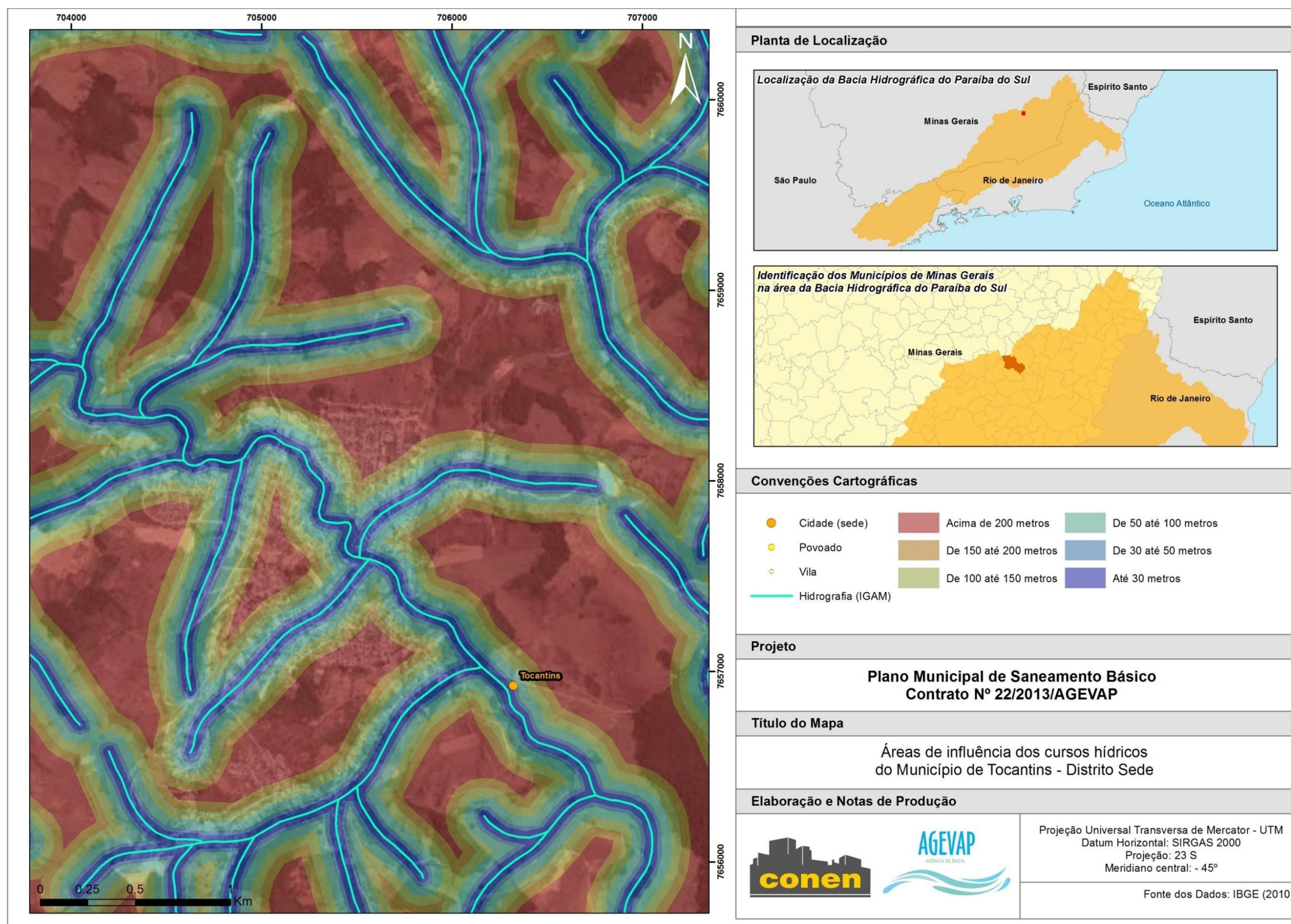
Mapa 1. Identificação das Captações do Município de Tocantins



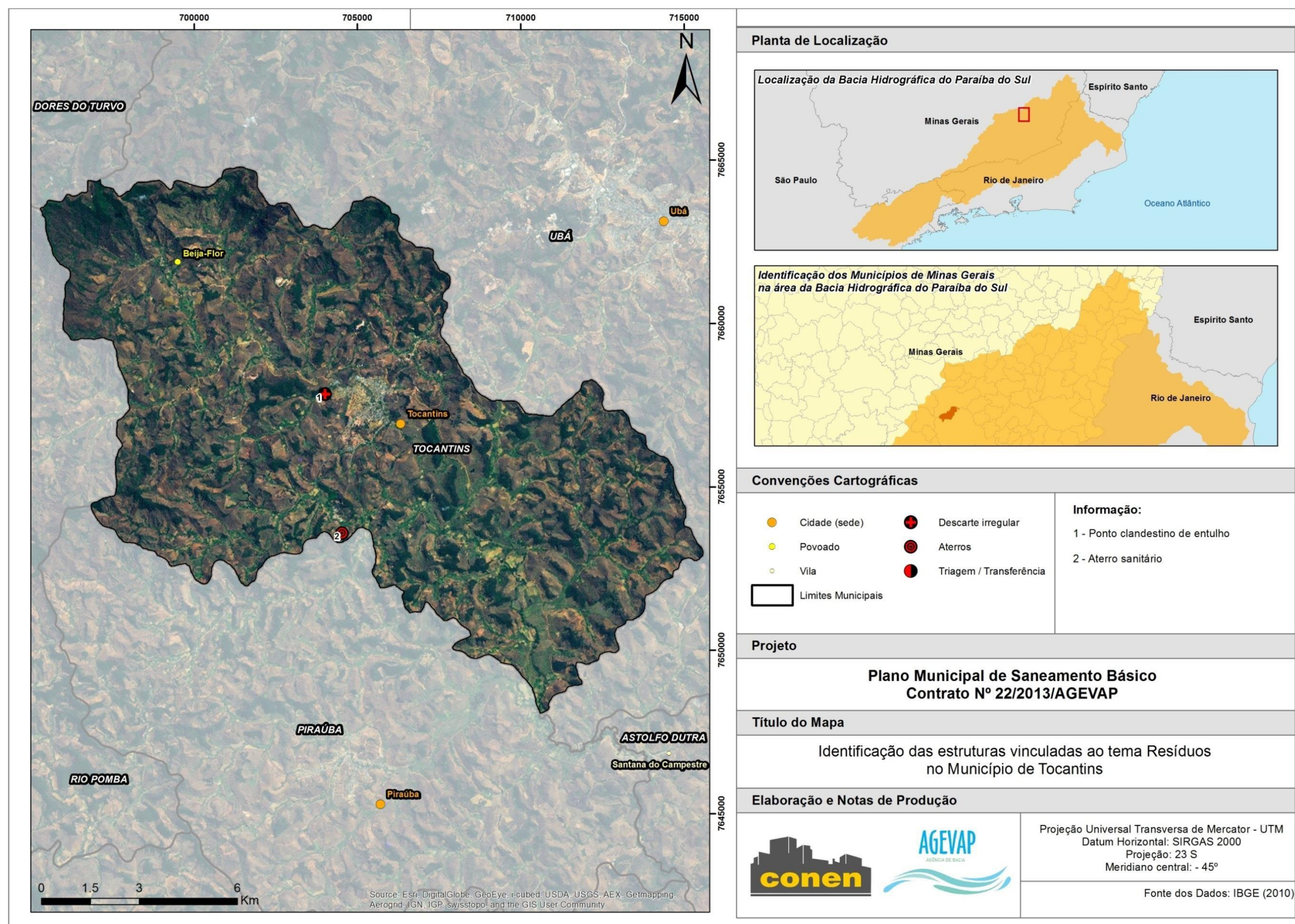
Mapa 2. Identificação dos reservatórios, ETAs e estações elevatórias de água do Município de Tocantins



Mapa 3. Identificação das bacias hidrográficas nos limites do Município de Tocantins



Mapa 4. Áreas de influência dos cursos hídricos do Município de Tocantins – Distrito Sede



Mapa 5. Identificação das estruturas vinculadas ao tema Resíduos no Município de Tocantins

9. ANEXO A - Audiência Pública

9.1. Ata da Audiência Pública PMSB Versão Preliminar

ATA DA AUDIÊNCIA PÚBLICA
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO (VERSÃO PRELIMINAR)
DO MUNICÍPIO DE TOCANTINS
17 de novembro de 2014.

1 Aos dezessete dias do mês de novembro do ano de dois mil e quatorze, realizou-se, na Avenida
2 Padre Macário, nº 290 – Centro – Tocantins/MG, a Audiência Pública para Apresentação do Plano
3 Municipal de Saneamento do Município de Tocantins (Versão Preliminar). Formando a primeira
4 Mesa Diretora, estiveram presentes as pessoas: Wallace Costa Oliveira
5 Rep. Prefeito, Antonio Carlos Dias que presidiu a primeira mesa;
6 Sassilton Augusto Cassiano, Comite Executivo e
7 Adriano Alvario Amara, Pres. da Câmara.
8 Formando a segunda Mesa Diretora, estiveram presentes as pessoas: Sassilton
9 Augusto Cassiano, Comite Executivo que presidiu a segunda mesa e
10 Ana Hafner, Engenhara.
11 Nomeado como relator, o Sr(a). Roseneide Fernandes de Souza,
12 para elaboração desta ata. Formando o plenário estiveram presentes nomes e representações
13 conforme lista de presença anexada sob o número 13 à 18, desta forma 5
14 (cinco) folhas totalmente preenchidas e uma parcialmente preenchida
15 totalizam 50 (cinquenta) presenças. O(A) mestre de
16 cerimônia Sr(a). Jygio Maranhão procedeu a composição da
17 primeira mesa diretora e convidou a todos para a execução do Hino Nacional. Na sequência foi
18 passada a palavra para a mesa diretora 1 para as considerações iniciais onde foi saudada a
19 presença de todos, apresentado de forma breve os objetivos da Audiência Pública e apresentado
20 vídeo educativo institucional sobre saneamento básico. Dando sequência aos trabalhos a serem
21 desenvolvidos, o(a) mestre de cerimônias informou aos participantes sobre os procedimentos
22 constantes no Regimento Interno (Anexo I) a serem observados na sessão. Na continuidade foi
23 destitua a primeira mesa. O(a)- Engenhara, Ana Hafner
24 _____ da empresa CONEN, executou a apresentação técnica da Versão
25 Preliminar do Plano Municipal de Saneamento Básico de Tocantins (Anexo II) com a linguagem
26 clara e objetiva. O(a) mestre de cerimônia constituiu a segunda mesa e seguindo os protocolos
27 foram concedidos 10 (dez) minutos para inscrição de perguntas/manifestações por escrito (através

Figura 44: Ata da Audiência Pública PMSB Versão Preliminar - Página 01/20

2/90

28 do preenchimento da Ficha de Perguntas - Anexo III) e verbais (através da Listagem chamada,
29 Inscrição de Manifestação Verbal - Anexo IV). Estes dois controles estão incluídos da seguinte
30 forma: da página 19 a 19 Ficha de Perguntas, totalizando 1
31 (uma) fichas e da página 20 a 20 a lista de Inscrição
32 para Manifestação Verbal, totalizando 4 (Quatro)
33 inscrições. Após o intervalo o Presidente da Segunda Mesa deu continuidade aos trabalhos,
34 chamando os presentes e inscritos para a manifestação verbal por ordem de inscrição e conforme
35 regulamento. Em bloco de três perguntas foram sendo respondidos os questionamentos pelo
36 responsável a que foi dirigida a manifestação verbal, assim como, foram respondidos os
37 questionamentos às manifestações escritas. Durante o tempo das manifestações foram recebidos Zero
38 conteúdos, conforme ficha de controle de entrega de conteúdo, anexado da página — a —
39 desta ata, num total de 0 (Zero) conteúdos entregues. Todas ocorrências
40 de relevância e/ou solicitadas foram registradas na Ficha de Ocorrência, anexadas nesta ata da
41 página — a —, e totalizam 0 (Zero) ocorrências. Finalizadas as
42 manifestações o(a) Presidente da Segunda Mesa, Sr(a). Josilton Augusto Cassiano
43 encerrou esta Audiência Pública, informando que na presente ata será anexada a lista de presenças
44 e estará disponível na Prefeitura Municipal de Tocantins. Nada mais havendo a tratar, encerrou-se a
45 Audiência Pública e eu, Roxenir Fernandes de Sousa Relator(a) nomeado(a), lavrei a
46 presente ata que, após lida e aprovada, será assinada pelas autoridades presentes e/ou membros
47 do Comitê Executivo presentes.

48
49 Tocantins, 17 de novembro de 2014

50
51 Flavio de TREFEITURA MUNICIPAL
52 Nome Representação
53 ALCZ ALCZ
54 Nome Representação
55 Josilton Augusto Cassiano ALCZ
56 Nome Representação
57 PROF. DR. GERALDO CASELLA P.M.T
58 Nome Representação
59 SPINZ CARLOS MAXIMIANO TAVARES Prefeitura M. Tocantins
60 Nome Representação
61 ANA HELEN CONEN
62 Nome Representação

Figura 45: Ata da Audiência Pública PMSB Versão Preliminar - Página 02/20



PREFEITURA MUNICIPAL DE TOCANTINS

REGIMENTO INTERNO PARA REALIZAÇÃO DA AUDIÊNCIA PÚBLICA
APRESENTAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO
BÁSICO DE TOCANTINS (VERSÃO PRELIMINAR)

Data: 17 de novembro de 2014

Local: Câmara Municipal – Av. Padre Macário, nº 290 – Centro – Tocantins
Horário: 18h

A Participação na Audiência Pública de apresentação do conteúdo da versão preliminar do Plano Municipal de Saneamento Básico de Tocantins obedecerá às seguintes regras:

Art 1. A Sessão terá a seguinte ordem: I. Abertura Oficial; II. Formação da Mesa Diretora 1; III. Execução do Hino Nacional; IV. Considerações iniciais – Mesa Diretora 1; V. Leitura das regras e funcionamento da audiência; VI. Apresentação da versão preliminar do Plano Municipal de Saneamento Básico de Tocantins; VII. Formação da Mesa Diretora 2; VIII. Abertura para manifestações (verbais e por escrito); IX. Leitura da ata; X. Encerramento.

Art. 2. A sessão terá livre acesso a qualquer pessoa que se interesse pelo objeto de discussão, bem como, livre acesso a qualquer imprensa que tenha interesse em realizar a cobertura da Audiência.

Art 3. Todos os presentes na Audiência Pública deverão assinar a Lista de Presença, informando nome completo de forma legível, número do documento de identificação (RG e/ ou CPF), contato (e-mail e/ou telefone), e entidade a qual representa (caso não seja representante de alguma entidade, deverá informar ser morador do município).

Parágrafo único: A lista de presença ficará disponível durante toda sessão.

Art 4. Durante a Audiência Pública estará disponível uma versão impressa do PMSB, para livre consulta dos presentes.

Art 5. Caberá à empresa contratada para elaboração do PMSB – a Empresa Conen Infraestrutura Urbana, conforme Contrato de Prestação de Serviço 022/2013 AGEVAP, assinado em 26/08/2013, disponibilizar um representante para a elaboração da ata da sessão.

Art 6. A Audiência será conduzida por um representante da empresa contratada.

§ São prerrogativas deste responsável: I. Realizar a abertura da Sessão; II. Apresentar os objetivos e regras de funcionamento da audiência; III. Ordenar o curso das manifestações; IV. Decidir sobre a pertinência das questões formuladas; V. Controlar o tempo das intervenções orais;

Art 7. A Sessão será constituída por duas Mesas Diretoras em momentos distintos e um Plenário. No primeiro momento de apresentação do conteúdo – Mesa Diretora 1 que será composta pelo presidente da Mesa Diretora 1, um representante do Comitê Executivo Local e um convidado (preferencialmente uma representação do legislativo).

I. O presidente da Mesa Diretora 1 será o prefeito (a) do município ou seu representante, em caso de ausência.

II. Cada representante à Mesa Diretora 1 terá 3 (três) minutos para fazer sua consideração inicial, após a execução do Hino Nacional;

Art 8. O responsável técnico da empresa contratada para a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico terá o prazo de 30 (trinta) minutos para realizar exposição técnica sobre os estudos desenvolvidos em uma linguagem clara e objetiva.

Art 9. Após a apresentação, será concedido um intervalo de 10 (dez) minutos para inscrição das manifestações. Neste momento será formada a Mesa Diretora 2, com uma composição simplificada.

Art 10. A Mesa Diretora 2 será composta por um representante do Comitê Executivo Local e um representante da empresa contratada para auxiliar nas respostas aos questionamentos dos inscritos para manifestação (verbal e/ou escrita).

I. Cabe a empresa contratada disponibilizar um representante para registrar e inscrever os participantes, de acordo com a ordem das solicitações;

II. As inscrições para as perguntas serão feitas por escrito, a partir do preenchimento do formulário próprio que será distribuído em momento oportuno.

I. Os interessados em fazer as perguntas, através de manifestação verbal, deverão se inscrever neste momento, por meio da listagem denominada Inscrição em Manifestação Oral. Cada inscrito terá o máximo de 3 (três) minutos para fazer a pergunta ou questionamento.

III. O participante inscrito não poderá ceder o seu tempo para somar ou transferir para outro.

IV. Somente serão respondidos os questionamentos de inscritos que estiverem presentes.

Art 11. O presidente abrirá os debates que serão realizados em blocos de 3 (três) manifestações, totalizando 12 manifestações (escritas e verbais). Ultrapassado este número, os demais interessados poderão, com o auxílio de um representante da empresa contratada, gravar seu questionamento para ser enviada a Prefeitura Municipal, que providenciará o respectivo encaminhamento aos responsáveis por responder.

Art 12. Por um prazo de 10 (dez) dias úteis, a contar da data da realização da Audiência Pública, a Prefeitura Municipal receberá comentários e contribuições que serão anexados ao respectivo processo administrativo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Tocantins.

I. Os integrantes da Mesa Diretora 2 deverão fazer os devidos esclarecimentos e/ou fornecer as respostas no tempo de 3 (três) minutos, tempo eventualmente prorrogável a critério do Presidente da Mesa Diretora 2.

Art 13. Qualquer documentação que seja apresentada à Mesa Diretora 1 ou 2 será recebida e anexada ao processo administrativo do Plano Municipal de Saneamento Básico de Tocantins. Caso ocorra, será citado no decorrer da Audiência Pública.

Art 14. A gravação de vídeo da Audiência Pública será anexada ao processo administrativo do Plano Municipal de Saneamento Básico de Tocantins

Art 15. Após o término das manifestações será feita a leitura da Ata, que deverá ser assinada pelas autoridades à Mesa Diretora 1 e 2.

Art 16. O encerramento da Audiência Pública acontecerá após a leitura da ata e agradecimentos aos presentes.

Tocantins, 20 de outubro de 2014.

Prefeitura Municipal de Tocantins

Figura 46: Ata da Audiência Pública PMSB Versão Preliminar - Página 03/20



Figura 47: Ata da Audiência Pública PMSB Versão Preliminar - Página 04/20

5/20



Figura 48: Ata da Audiência Pública PMSB Versão Preliminar - Página 05/20

[illegible]

Página 132 de 153

7/20



Figura 50: Ata da Audiência Pública PMSB Versão Preliminar - Página 07/20

8/80

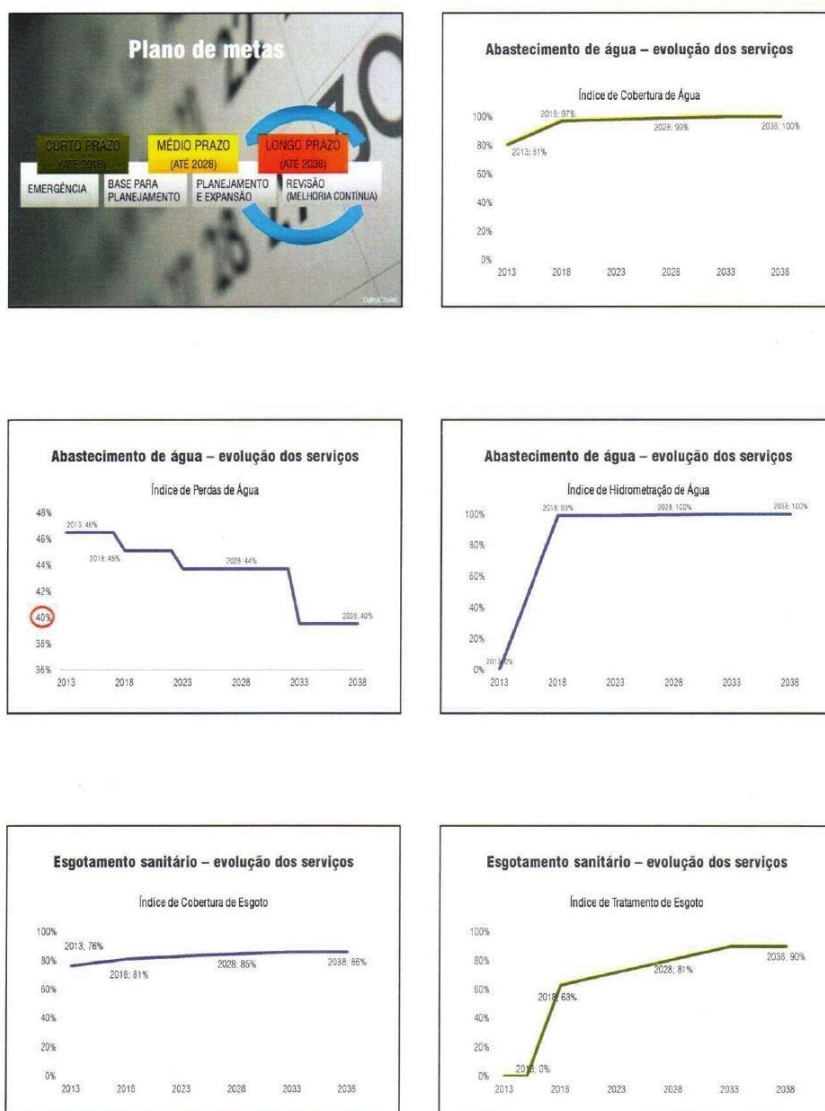


Figura 51: Ata da Audiência Pública PMSB Versão Preliminar - Página 08/20

9/20

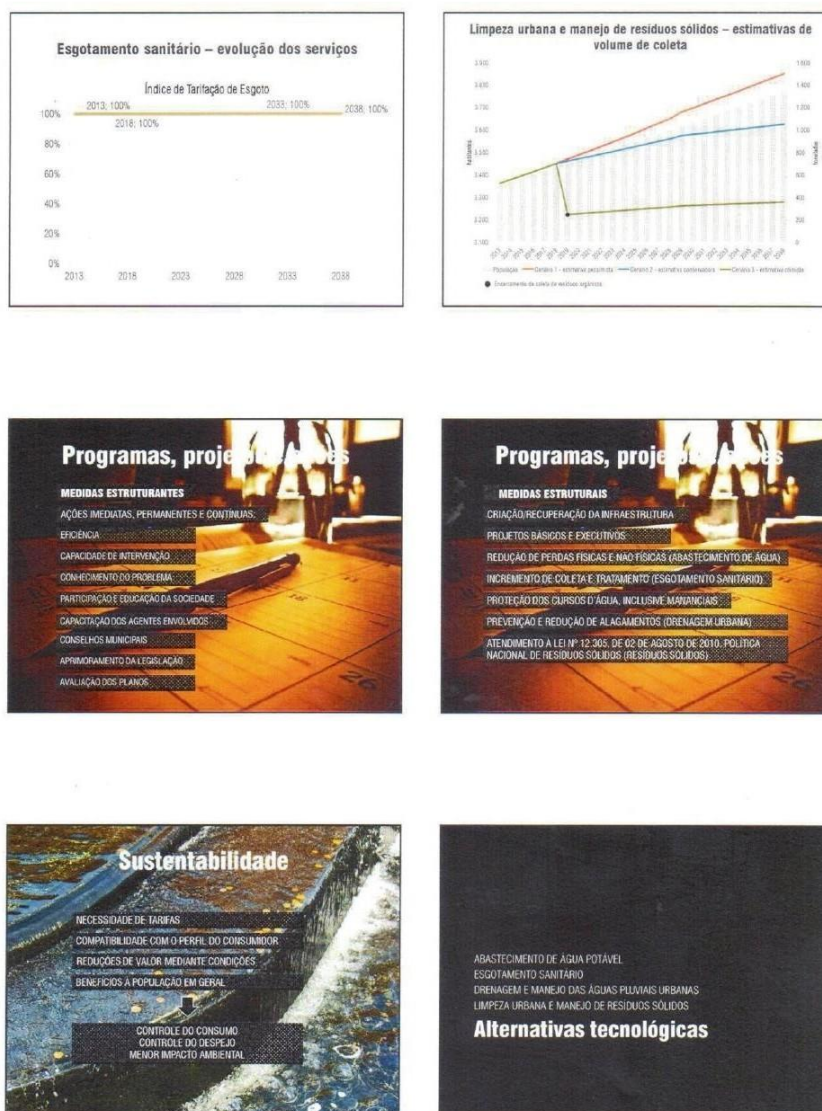


Figura 52: Ata da Audiência Pública PMSB Versão Preliminar - Página 09/20

10/20



Figura 53: Ata da Audiência Pública PMSB Versão Preliminar - Página 10/20

11/20



Figura 54: Ata da Audiência Pública PMSB Versão Preliminar - Página 11/20

12/20

**Planejar não é opcional:
é uma necessidade!**

- O PMSB é do município e não da administração ou do governante em exercício;
- A participação da comunidade é importante, pois:
 - tem o potencial de torná-la agente efetivo da manutenção e continuidade das diretrizes previstas;
 - é necessária para um planejamento sustentável do município;
 - a visão de longo prazo extrapola, em muito, o período de uma administração;
- Valorizar a participação da sociedade não diminui o papel dos técnicos;
- Revisar periodicamente o Plano é tarefa que depende de uma agenda permanente de discussão sobre a salubridade ambiental local.





"A cidade que não se limpa organizadamente acaba contribuindo para a poluição dos corpos de água, onde as águas pluviais depositam todo o material carregado durante seu trajeto. Essa poluição pode comprometer o uso da água para diversas finalidades, além do próprio abastecimento humano da cidade."

Ministério das Cidades - Guia para a elaboração de planos municipais de saneamento básico

Figura 55: Ata da Audiência Pública PMSB Versão Preliminar - Página 12/20



**AUDIÊNCIA PÚBLICA
PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DO
MUNICÍPIO DE TOCANTINS**

CERIMONIAL

13/20

[01]

LISTA DE PRESENÇA – Data: 17/11/14 – Local: Rotary Club – Av. Padre Macário, n° 110 – Centro.

1. Nome: RENATO GOMES
No da Identificação: 157.402.526-49 Telefone/Contato: (32) 3539.2440 / 9885.3370
Instituição de Representação ou Morador: 1º MEMBRO DO COIVAP / COMPE-MORADOR
2. Nome: Waldaleny Marques de Oliveira
No da Identificação: 1815855 SSP/DF Telefone/Contato: 99796937
Instituição de Representação ou Morador: Amagranma
3. Nome: James Lito Franca
No da Identificação: ME 12.819.402 Telefone/Contato: 32 912 26 922
Instituição de Representação ou Morador: Técnico adventista do sétimo dia
4. Nome: Emilene Soares Ferraz
No da Identificação: MG 11035567 Telefone/Contato: (32) 99841672
Instituição de Representação ou Morador: C. de Educ. Inf. Maria Jo. Rozze Rosari
5. Nome: Monica Jara Pereira
No da Identificação: MG 952565 Telefone/Contato: 99893947
Instituição de Representação ou Morador: Agente de saúde
6. Nome: Geiz de Melo Advontes
No da Identificação: MG 33843386 Telefone/Contato: 99852527
Instituição de Representação ou Morador: Agente Comunitária de Saúde
7. Nome: Karine de Oliveira Amaral
No da Identificação: _____ Telefone/Contato: 99583821
Instituição de Representação ou Morador: Agente Comunitária de Saúde
8. Nome: Demilda da Costa Paolucci Silva
No da Identificação: M-1480078 Telefone/Contato: 99550279
Instituição de Representação ou Morador: Agente Comunitária de Saúde
9. Nome: João Paulo Silva Oliveira CREA 133516/D
No da Identificação: MG 14536.414 Telefone/Contato: _____
Instituição de Representação ou Morador: CISAB ZONA DA MATA

Figura 56: Ata da Audiência Pública PMSB Versão Preliminar - Página 13/20

14/80

AUDIÊNCIA PÚBLICA
PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DO
MUNICÍPIO DE Tocantins

CERIMONIAL

[02]

LISTA DE PRESENÇA – Data: 17 /11/14 – Local:

1.º Nome: Maria Cristina Anila
No da Identificação: _____ Telefone/Contato: 99923476
Instituição de Representação ou Morador: apai

2.º Nome: Ana Maria Lopes
No da Identificação: _____ Telefone/Contato: 9910877204 99370822
Instituição de Representação ou Morador: Agente Comunitária de Saúde

3.º Nome: Fabírcia Lavoura da Silva
No da Identificação: _____ Telefone/Contato: 99799440
Instituição de Representação ou Morador: Agente Comunitária de Saúde

4.º Nome: Dindanele Vespaziano
No da Identificação: _____ Telefone/Contato: 3574-3020
Instituição de Representação ou Morador: Agente Comunitária de Saúde

5.º Nome: Meire Soares
No da Identificação: Mq. 7. 300. 738 Telefone/Contato: 99511815
Instituição de Representação ou Morador: Agente Comunitário de Saúde

6.º Nome: Adriana Lucate Milagre
No da Identificação: 1613835282 Telefone/Contato: 99585876
Instituição de Representação ou Morador: Agente Comunitário de Saúde

7.º Nome: Andressa Silva e Lucate
No da Identificação: 13.725.815 Telefone/Contato: 99.46.7912
Instituição de Representação ou Morador: Agente Comunitário de Saúde

8.º Nome: Sônia Ramos Braga
No da Identificação: _____ Telefone/Contato: 99749190
Instituição de Representação ou Morador: Agente comunitário de Saúde

9.º Nome: Cassina Comerci Alves
No da Identificação: _____ Telefone/Contato: 99406382
Instituição de Representação ou Morador: Agente Comunitário de Saúde

10.º Nome: Modalena AP de Pires da Luz
No da Identificação: 169835 Telefone/Contato: 99586296
Instituição de Representação ou Morador: Agente comunitário de Saúde

Figura 57: Ata da Audiência Pública PMSB Versão Preliminar - Página 14/20

15/20

**AUDIÊNCIA PÚBLICA
PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DO
MUNICÍPIO DE Tocantins**

CERIMONIAL

[03]

LISTA DE PRESENÇA – Data: 37/11/14 – Local:

- 1.º Nome: RAFAEL RODRIGUES GOMES
No da Identificação: 043 994 066-04 Telefone/Contato: 32 9123.5224
Instituição de Representação ou Morador: RAIZES CONSULTORIA AMBIENTAL
- 2.º Nome: Jose Rito Maciel
No da Identificação: 3 777 802 1443 Telefone/Contato: 93 867051
Instituição de Representação ou Morador: Usreador
- 3.º Nome: Silvia Teixeira de Aguiar Mendes
No da Identificação: 915 384 006-94 Telefone/Contato: 0321 3574-1246
Instituição de Representação ou Morador: Câmara Municipal
- 4.º Nome: Janara Maria Pinho
No da Identificação: 381 544 636-84 Telefone/Contato: 032 3574 1539
Instituição de Representação ou Morador: EMATER-MG
- 5.º Nome: Keliane Almeida
No da Identificação: 8679573 Telefone/Contato: (32) 9808-9937
Instituição de Representação ou Morador: Prefeitura Municipal Tocantins (Seg. Trab.)
- 6.º Nome: Julia Rodrigues Maciel
No da Identificação: _____ Telefone/Contato: (32) 9800 6221
Instituição de Representação ou Morador: Interact Club Tocantins
- 7.º Nome: Maiara Araújo
No da Identificação: _____ Telefone/Contato: (32) 9979-8720
Instituição de Representação ou Morador: Interact Club Tocantins
- 8.º Nome: Wallace Costa Oliveira
No da Identificação: MG 15556794 Telefone/Contato: (32) 9928-8869
Instituição de Representação ou Morador: Prefeitura Municipal de Tocantins (Administração)
- 9.º Nome: Leandro Quintino da Silva
No da Identificação: MG 14 503 436 Telefone/Contato: (32) 8416-6733/9996-3877
Instituição de Representação ou Morador: Secretaria Municipal de Saúde
- 10.º Nome: Maria Celica de Oliveira Gonçalves
No da Identificação: 44.053.663 Telefone/Contato: 3574 1177
Instituição de Representação ou Morador: Camara

Figura 58: Ata da Audiência Pública PMSB Versão Preliminar - Página 15/20

16/

AUDIÊNCIA PÚBLICA
PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DO
MUNICÍPIO DE Tocantins

CERIMONIAL

[64]

LISTA DE PRESENÇA – Data: 17/11/14 – Local:

1. Nome: EDMAR MORENO
No da Identificação: 25058268-5 Telefone/Contato: (32) 99390254
Instituição de Representação ou Morador: CÂMARA MUNICIPAL
2. Nome: Wladimir do Carmo
No da Identificação: MG-1406703 Telefone/Contato: 99433874
Instituição de Representação ou Morador: CÂMARA MUNICIPAL DE TOCANTINS
3. Nome: Quir Carlos Maximiliano Farias
No da Identificação: MG-2195601 Telefone/Contato: 0xx32 35741419
Instituição de Representação ou Morador: Prefeitura de Tocantins - MG
4. Nome: Robson Graciano Costa
No da Identificação: M.2307.951 Telefone/Contato: (32) 84141772
Instituição de Representação ou Morador: Pref. M. de Cássio
5. Nome: Socilton Augusto Cassiano
No da Identificação: CPF-066.894.366-55 Telefone/Contato: 9925-1212
Instituição de Representação ou Morador: Sec. de Obras
6. Nome: Adriano
No da Identificação: 474675078 Telefone/Contato: 9988-3422
Instituição de Representação ou Morador: União
7. Nome: Denise de Arruda Rodrigues
No da Identificação: 957.245.246-00 Telefone/Contato: 9807-3932
Instituição de Representação ou Morador: Prefeitura M. Tocantins
8. Nome: Smith e Arruda Costa
No da Identificação: CEV 1423100121500 Telefone/Contato: 99072276
Instituição de Representação ou Morador: VIGILÂNCIA SANITÁRIA
9. Nome: VALDIR RODRIGUES DE OLIVEIRA
No da Identificação: M.7.731.421 Telefone/Contato: 9982.3074
Instituição de Representação ou Morador: CÂMARA MUNICIPAL
- Nome: _____
No da Identificação: _____ Telefone/Contato: _____
Instituição de Representação ou Morador: _____

Figura 59: Ata da Audiência Pública PMSB Versão Preliminar - Página 16/20

17/

AUDIÊNCIA PÚBLICA
PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DO
MUNICÍPIO DE Tocantins

CERIMONIAL

[05]

LISTA DE PRESENÇA – Data: 17/11/14 – Local:

1.º Nome: Cláudia Maria Falcão dos Reis
No da Identificação: - Telefone/Contato: 032 99099461
Instituição de Representação ou Morador: Creche Municipal Rosalina Valho

2.º Nome: Maria das Graças Siqueira
No da Identificação: 066190488-11 Telefone/Contato: 99949772
Instituição de Representação ou Morador: R. Coronel Teófilo (Quilômetro 4. Centro)

3.º Nome: Lilian Moraes de Freitas
No da Identificação: - Telefone/Contato: (32) 9938-3113
Instituição de Representação ou Morador: C.M.Ed. Inf. "Maria Ap. Rizzo Zoni"

4.º Nome: Ligiane Maria Braga Costa
No da Identificação: - Telefone/Contato: 9928 2878
Instituição de Representação ou Morador: Prefeitura Municipal de Tocantins

5.º Nome: Rafael Luiz Marques
No da Identificação: 1612.768.931 Telefone/Contato: (32) 99073000
Instituição de Representação ou Morador: CÂMARA MUNICIPAL (VEREADOR)

6.º Nome: Fábio de Oliveira
No da Identificação: - Telefone/Contato: 3574 3425
Instituição de Representação ou Morador: Mat. Bart. Ribeiro

7.º Nome: Neide Fátima ALV. de Oliveira
No da Identificação: - Telefone/Contato: 3574 3425
Instituição de Representação ou Morador: A.P.A.S.

8.º Nome: Rozeni Martins Reis Nunes
No da Identificação: MG 3907.807 Telefone/Contato: 99830-3628
Instituição de Representação ou Morador: Prefeitura Assistência Social

Nome: _____
No da Identificação: _____ Telefone/Contato: _____
Instituição de Representação ou Morador: _____

Nome: _____
No da Identificação: _____ Telefone/Contato: _____
Instituição de Representação ou Morador: _____

Figura 60: Ata da Audiência Pública PMSB Versão Preliminar - Página 17/20

18/

AUDIÊNCIA PÚBLICA
PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DO
MUNICÍPIO DE Tocantins

CERIMONIAL
[06]

LISTA DE PRESENÇA – Data: 17/11/14 – Local: _____

1.º Nome: Alain Pires de Santiago
 No da Identificação: M384574 Telefone/Contato: (32) 8474-7603
 Instituição de Representação ou Morador: Chefe Municipal Carlota F. Santiago

2.º Nome: WANDERLEY VINHA
 No da Identificação: 810-958-216-8F Telefone/Contato: (32) 8416-8854
 Instituição de Representação ou Morador: DEPTO DE AGUA E ESGOTO

3.º Nome: Denise Lamas Teixeira
 No da Identificação: 722659576-15 Telefone/Contato: 99089724
 Instituição de Representação ou Morador: APAE

4.º Nome: Denise Maria N. da Costa
 No da Identificação: 54.569.044 Telefone/Contato: 99182537
 Instituição de Representação ou Morador: Veracel

5.º Nome: Adriano Alcides Amaro
 No da Identificação: - Telefone/Contato: _____
 Instituição de Representação ou Morador: Pres do Tamara

Nome: _____
 No da Identificação: _____ Telefone/Contato: _____
 Instituição de Representação ou Morador: _____

Nome: _____
 No da Identificação: _____ Telefone/Contato: _____
 Instituição de Representação ou Morador: _____

Nome: _____
 No da Identificação: _____ Telefone/Contato: _____
 Instituição de Representação ou Morador: _____

Nome: _____
 No da Identificação: _____ Telefone/Contato: _____
 Instituição de Representação ou Morador: _____

Nome: _____
 No da Identificação: _____ Telefone/Contato: _____
 Instituição de Representação ou Morador: _____

Nome: _____
 No da Identificação: _____ Telefone/Contato: _____
 Instituição de Representação ou Morador: _____

Nome: _____
 No da Identificação: _____ Telefone/Contato: _____
 Instituição de Representação ou Morador: _____

Figura 61: Ata da Audiência Pública PMSB Versão Preliminar - Página 18/20

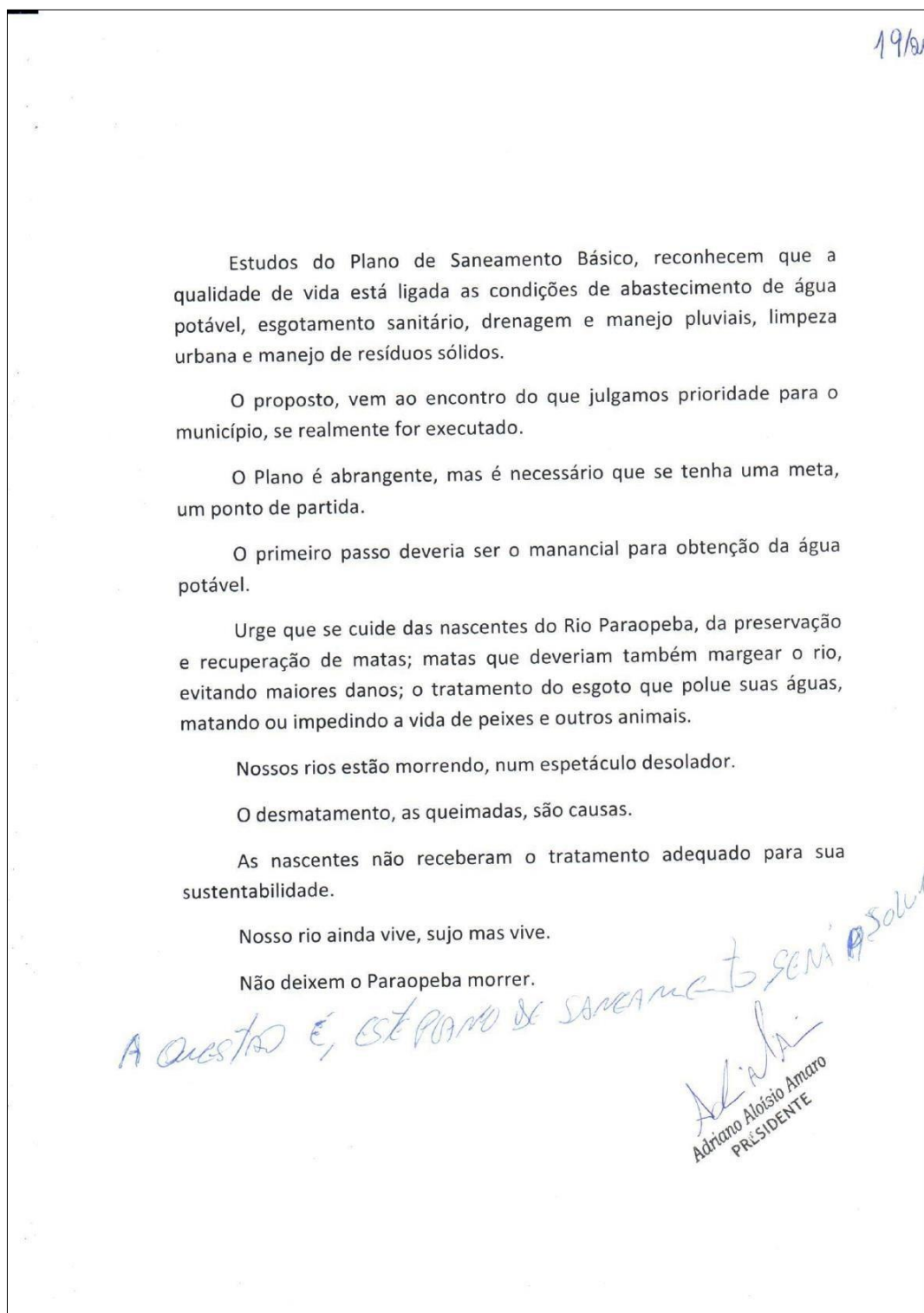


Figura 62: Ata da Audiência Pública PMSB Versão Preliminar - Página 19/20



**AUDIÊNCIA PÚBLICA
PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DO
MUNICÍPIO DE TOCANTINS**

CERIMONIAL

20/20

[01]

INSCRIÇÃO MANIFESTAÇÃO VERBAL (V) / ESCRITA (E)

(V) Nome: Pinato Gomes
No da Identificação: 157407576-49 Telefone/Contato: (32) 3539-2740
Instituição de Representação ou Morador: IEF Membro de Geivap / Empre-Morador
(V) Nome: João Paulo Silva Oliveira
No da Identificação: 1634536414 Telefone/Contato: _____
Instituição de Representação ou Morador: CISAB ZONA DA MATA
(E) Nome: Pres. Adriano Aloisio Amaro
No da Identificação: _____ Telefone/Contato: _____
Instituição de Representação ou Morador: Pres. da Câmara
(V) Nome: Edimar Morello
No da Identificação: 25058268-5 Telefone/Contato: (32) 99310254
Instituição de Representação ou Morador: Vereador
(V) Nome: Danci Marcelo R. do Costa
No da Identificação: 164569044 Telefone/Contato: 99320531
Instituição de Representação ou Morador: Vereador
() Nome: _____
No da Identificação: _____ Telefone/Contato: _____
Instituição de Representação ou Morador: _____
() Nome: _____
No da Identificação: _____ Telefone/Contato: _____
Instituição de Representação ou Morador: _____
() Nome: _____
No da Identificação: _____ Telefone/Contato: _____
Instituição de Representação ou Morador: _____
() Nome: _____
No da Identificação: _____ Telefone/Contato: _____
Instituição de Representação ou Morador: _____
() Nome: _____
No da Identificação: _____ Telefone/Contato: _____
Instituição de Representação ou Morador: _____
() Nome: _____
No da Identificação: _____ Telefone/Contato: _____
Instituição de Representação ou Morador: _____
() Nome: _____
No da Identificação: _____ Telefone/Contato: _____
Instituição de Representação ou Morador: _____

Figura 63: Ata da Audiência Pública PMSB Versão Preliminar - Página 20/20

9.2. Manifestações Verbaís

Nome	Identificação	Contato	Representação
Renato Gomes	15740757649	(32) 3539-2740	IEF Membro de Ceivap
MANIFESTAÇÃO: Informa que dentro do Plano há cronograma físico-financeiro para ser seguido e pergunta sobre projetos e como os municípios poderão executá-los. Sobre o diagnóstico, como não há distritos, como foi feito o levantamento da parte rural.			
RESPOSTA: O Plano sugere os programas e faz uma estimativa de preços, mas os projetos ainda não estão desenvolvidos, pois não fazem parte desta etapa. A partir do Plano que são desenvolvidos os projetos. Os recursos são obtidos das fontes financiadoras (FUNASA, ANA, Ministério das Cidades) e o Plano é um dos instrumentos exigidos para sua obtenção. Lembrou que o PLANSAB disponibiliza uma verba da ordem de mais de 500 bilhões de reais, sendo que metade disso pelo governo federal. Rural: fizemos visitas de campo, entrevistas. Foram localizadas diversas fossas, que devem ser substituídas por fossas sépticas, conforme Plano, além do controle da qualidade da água subterrânea. Há recomendações para a área rural no Plano.			

Quadro 1: Primeira Manifestação de acordo com a Figura 63

Nome	Identificação	Contato	Representação
João Paulo Silva Oliveira	MG14536414		CISAB
MANIFESTAÇÃO: Parabenizou a empresa. Sentiu falta do tema abastecimento de água. Disse que o tratamento da água é bom, mas o município é carente em reservação. Perguntou como foi feito o diagnóstico e quais as medidas a serem tomadas quanto à reservação.			
RESPOSTA: Para as demandas futuras é feita uma análise da população, projeção populacional e do consumo per capita. Em Tocantins a tendência é de aumento do consumo. Já existe um projeto de tratamento de esgoto para o qual foram feitas tentativas de captação de recursos. As fossas também foram levantadas pelo município.			

Quadro 2: Segunda Manifestação de acordo com a Figura 63

Nome	Identificação	Contato	Representação
Edimar Morelo	250582685	(32) 99310254	Vereador
MANIFESTAÇÃO: Apesar de a questão ambiental ser uma preocupação na vida de todos, Tocantins não tem uma Secretaria do Meio Ambiente. Aliado à elaboração do Plano, a criação deste órgão no município é obrigatória, já que este seria o órgão responsável pelas questões ambientais?			

RESPOSTA:

Não é obrigatório, porém as funções devem ser supervisionadas por alguma secretaria, mesmo que não seja especificamente de meio ambiente, o que deve ser decidido pelo Município, conforme suas características. Citou o exemplo do Rio de Janeiro, que optou por direcionar recursos vinculados ao ICMS Verde para uma Secretaria específica de Meio Ambiente, para fortalecer essa Secretaria. Foi aventada a possibilidade de criar esta Secretaria por parte da Prefeitura, mas pelo porte da cidade, isso é inviável. A melhor solução pode ser uma das secretarias existentes assumir essas funções, provavelmente a de Obras.

Quadro 3: Quarta Manifestação de acordo com a Figura 63

Nome	Identificação	Contato	Representação
Darci Marcelo R. da Costa	MG4569044	(32) 9918-2531	Vereador
MANIFESTAÇÃO: Nosso principal rio está afundando muito, junto com o lençol freático. Há um projeto para elevá-lo na área do meio ambiente?			
RESPOSTA: Quanto à profundidade dos rios e os lençóis, uma das principais ações mencionadas no Plano é o reflorestamento e o aliado é o comitê de Bacia, bem como o Compé, o Instituto Estadual de Florestas e outros órgãos similares. Importante lembrar que a bacia hidrográfica não se limita ao município de Tocantins, o que torna necessário ações coordenadas entre municípios. Esse processo de rebaixamento é reversível, mas precisa de um trabalho de reflorestamento forte, com proteção dos mananciais e das cabeceiras dos rios.			

Quadro 4: Quinta Manifestação de acordo com a Figura 63

9.3. Manifestações Escritas

Nome	Identificação	Contato	Representação
Adriano Aloisio Amaro			Pres. Da Camara
MANIFESTAÇÃO: Estudos do plano de saneamento básico reconhecem que a qualidade de vida está ligada às condições de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem e manejo pluviais, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. O proposto vem ao encontro do que julgamos prioridade no município se realmente for executado. O Plano é abrangente, mas é necessário que se tenha uma meta, um ponto de partida. O primeiro passo deveria ser o manancial para o abastecimento de água potável. Urge que se cuide das nascentes do rio Paraopebas, da preservação e recuperação de matas que deveriam também margear o rio, evitando maiores danos. O tratamento de esgoto que polui suas águas, matando ou impedindo a vida de peixes e outros animais. Nossos rios estão morrendo num espetáculo desolador. O desmatamento e as queimadas são as causas. As nascentes não receberam o tratamento adequado para sua sustentabilidade. Nosso rio ainda vive. Sujo, mas ainda vive. Não deixem o Paraopebas morrer. A questão é: esse plano de saneamento será a solução?			
RESPOSTA: Esse plano ainda não é a solução, mas é o primeiro passo. Estamos começando a planejar o saneamento do município e é importante que isso seja divulgado amplamente e tenha ampla participação, para que sejam realizados os outros passos: os projetos, os programas, a recuperação das nascentes, mata ciliar, convênios entre agricultores e prefeitura como um binômio importante. O plano só é a solução se implementado. Todos devem se envolver para que não fique apenas no papel. O PMSB é exigido pelos financiadores para saber se há previsão para o gasto do recurso, para que seja seguida uma linha de planejamento.			

Quadro 5: Terceira Manifestação de acordo com a Figura 63

10. ANEXO B - Consulta Pública

10.1. Contribuições Populares

Não ocorreram contribuições de populares

10.2. Contribuições Comitê Executivo Local e/ou AGEVAP

Não ocorreram contribuições do Comitê Executivo Local ou da AGEVAP.

10.3. Contribuições Empresa Consultora

10.3.1. Alterações/correções no conteúdo de P8 para P9

Descrição	Alteração/Correção	P8	P9
Item 4.1.4. Divisão Administrativa. Secretarias existentes.	Alteração	-	*25
Item 5.4.3.7. Destino Final. Quarto parágrafo. Nome do município.	Correção	Rodeiro	Tocantins

Quadro 6: Alterações/correções no conteúdo de P8 para P9

²⁵ Foi inserida a informação referente às secretarias existentes no Município de Tocantins.

11. ANEXO C - Síntese dos Pontos Debatidos e Apresentados

Durante o período de Consulta Pública e Audiência Pública foi identificado que as manifestações tratavam-se prioritariamente de regulação/fiscalização e abrangência do Plano Municipal de Saneamento Básico. A seguir está a síntese dos pontos debatidos e apresentados:

Observou-se que a questão do saneamento sempre foi um assunto abordado no decorrer de toda história da humanidade, porém nos últimos tempos chega com maior ênfase diante as características das ocupações urbanas, impactando com grande índice de poluição, além das consequências do mau uso dos recursos naturais.

O saneamento básico é o conjunto de medidas que visam preservar ou modificar as condições do meio ambiente, com finalidade de prevenir doenças e promover a saúde. Sendo assim, fundamental para a salubridade ambiental e para a qualidade de vida da população. Por estas razões é que o saneamento ambiental tem sido mais valorizada, fomentando mudanças de hábitos e condutas.

Esclareceu-se que o PMSB de Tocantins contempla as quatro vertentes do saneamento básico - abastecimento de água potável; esgotamento sanitário; drenagem e manejo de águas pluviais urbanas; e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos – em um horizonte de planejamento de 25 (vinte e cinco) anos - de 2013 a 2038 - abrangendo todo o território do município, sejam em suas áreas urbanas e rurais (inclusive áreas indígenas, quilombolas e tradicionais sempre que houver) considerando as diretrizes definidas na Lei nº 11.445/07 e Decreto nº 7.217/2010, entre outros.

Destacou-se que apesar do plano abordar o tema de sustentabilidade dos sistemas de saneamento, e neste abordar assuntos como tarifas, taxas, compatibilidade com o perfil do consumidor, redução de valores mediante condições, controle do consumo, entre outros. Entretanto o PMSB não define os valores, nem mesmo da tarifa social. O Município não pode delegar decisões como esta, e o controle social vem neste sentido acompanhar e inclusive confrontar com os investimentos propostos.

Esclareceu-se que a fiscalização pode ser feita por um terceiro, uma empresa, autarquia ou secretaria, inclusive através de um controle social a fim de fiscalizar o cumprimento do contrato de prestação de serviços ou obra feita por uma empresa. Garantindo assim a qualidade e necessidades indicadas no Plano Municipal de Saneamento, assim como a implementação das metas e diretrizes traçadas neste documento. E, que a regulação deve ser feita por outra entidade, e não pela contratada pelo serviço, pois somente assim garante-se a independência, celeridade e autonomia. Sendo assim, norteará os padrões de qualidade do serviço a ser prestado, atenderá reclamações da população, poderá realizar auditorias, entre outros.

A Lei nº 11.445 ao apresentar as responsabilidades do titular sobre o saneamento no município, também é clara ao apresentar que as três atribuições (fiscalização, regulação e concessão) podem ser delegáveis, entretanto a gestão do saneamento, assim como o seu planejamento são indelegáveis.

Por fim, enfatizou-se que o PMSB é um instrumento que permite a implantação de ações articuladas, duradouras e eficientes para a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico com qualidade e continuidade, com metas definidas em processo participativo, conforme diretrizes da Política Nacional de Saneamento Básico, assim como a necessidade de ser acompanhada por um controle social atuante para garantir a continuidade da implementação deste plano ao longo do seu período de planejamento.

12. ANEXO D - Compromissos para a gestão dos serviços de saneamento

O PMSB é o principal instrumento da política de saneamento básico para o município. Apresenta em seu conteúdo um compromisso coletivo da sociedade em relação à forma de construir o futuro do saneamento no território. Por esta razão o mesmo analisa a realidade e traça as diretrizes e metas, além de apresentar alternativas viáveis para transformar de maneira positiva o cenário de saneamento. Além disto, é formulado sob a coordenação do poder público, com a participação de todos aqueles que atuam no saneamento em todo território, pela sua população, tanto os que recebem os serviços como aqueles que não têm acesso a eles.

Diante a grande interdependência das ações de saneamento com as de saúde, educação, habitação, meio ambiente, recursos hídricos e outras, os programas e as ações nestes temas apresentados no plano devem ser compatíveis com o Plano Diretor do município e com planos das bacias hidrográficas em que estão inseridos, sempre que existentes, assim como foi assumido com toda a sociedade brasileira a Universalização do Saneamento Básico, diante a Lei 11.445/2007, com o objetivo da prestação de um serviço de melhor qualidade, por meio da reorganização e do fortalecimento institucional das atividades de gestão – planejamento, regulação, fiscalização, prestação de serviços e controle social.

Desta forma, com o compromisso para a gestão dos serviços de saneamento, a elaboração do

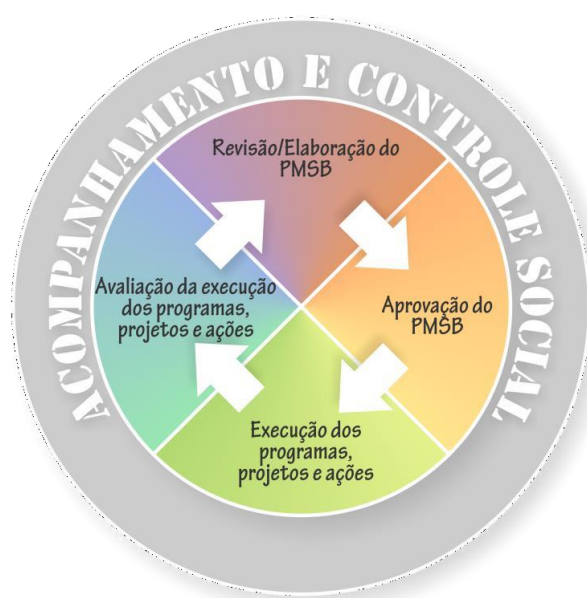


Figura 64: Fluxo de Planejamento do PMSB

PMSB dá início com a função de organizar o setor de saneamento no município. Sua aprovação será realizada em forma de lei municipal devendo ser executado por órgão do município responsável, com acompanhamento do controle social instituído.

A avaliação da execução do PMSB deve ocorrer continuamente e sua revisão a cada 4 (quatro) anos. Atenta-se que as atividades relativas à continuidade do planejamento do setor de saneamento (aprovação, execução, avaliação e revisão) não figuram como parte do objeto deste contrato, ainda assim, o município possui a obrigação da continuidade

do planejamento, assumindo o compromisso de efetivar as atividades previstas no PMSB e submetê-lo à avaliação e aprovação do legislativo municipal.

Diante desta importante ferramenta, o PMSB, fomenta-se avanços e surgem desafios.

13. ANEXO E - Anexo Audiovisual da Audiência

