



PREFEITURA MUNICIPAL DE TELÊMACO BORBA

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

PROGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO



Plano Municipal de Saneamento Básico de Telêmaco Borba, 2017
EnvEx Engenharia e Consultoria



PREFEITURA MUNICIPAL DE TELÊMACO BORBA

**PRODUTO F
PROGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE
SANEAMENTO BÁSICO**

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Prefeito Municipal: Márcio Artur de Matos

Vice Prefeita: Rita Mara de Paula Araújo

Maio, 2017

COMITÊ EXECUTIVO

Abrelino Antunes	Presidente da Associação de Moradores do Jardim Alegre
Andrei Crystian Vieira	Engenheiro Civil
Cláudia Cristina de Oliveira Gomes	Professora
Debora Furlan	Representante da FUNPAR
Deloir Terezinha Roginski da Silva	Professora
Eliete Ferreira de Campos	Fiscal Sanitária
Guilherme Augusto Della Vechia	Agente Administrativo
Henrique Haruo Sakai	Engenheiro Civil
Jeferson Massinhan	Representante da FATEB
Kelly Rodrigues Bonotto	Engenheira Agrônoma
Linda Mara Nogueira de Oliveira	Fiscal Sanitária
Luciana Ramos Lemos	Agente Administrativo
Luís Henrique Fragomeni	Representante da FUNPAR
Sônia Aparecida Castanho	Chefe da Seção Técnica de Fiscalização e Licenciamento Ambiental
Maiko Reis de Gregório	Representante da Associação dos Engenheiros de Telêmaco Borba
Mario de Oliveira Silva	Representante da Associação de Moradores
Oscar Hey Neto	Representante da Associação dos Engenheiros de Telêmaco Borba
Paulo Roberto Ehlert	Engenheiro Eletricista
Rafael Ducati	Agente Administrativo
Renan Dantas de Freitas	Engenheiro Civil
Rodrigo José Ferreira Lopes	Representante da FATEB
Valdir Antônio da Silva	Executivo Sindical

EnvEx Engenharia e Consultoria

Coordenador Geral

Flávio Augusto Sherer Engenheiro Civil, MSc.

Coordenador Executivo

André Luciano Malheiros Engenheiro Civil, Dr.

Coordenador Técnico

Helder Rafael Nocko Engenheiro Ambiental, MSc.

Equipe Técnica

André Luciano Malheiros Engenheiro Civil, Dr.

Bruno Gomes Camargo Engenheiro Sanitarista e Ambiental

Daniel Thá Economista, MSc.

Fabiane Baran Socióloga, MSc.

Fernanda Muzzolon Padilha Engenheira Ambiental, Esp.

Helder Rafael Nocko Engenheiro Ambiental, MSc.

Karin Kässmayer Advogada, Dr.

Orestes Jarentchuk Junior Geógrafo, MSc.

Paulo Henrique Costa Geógrafo

Roberta Gregório Tecnóloga em Processos Ambientais

Romildo Macario Administrador

COMITÊ DE COORDENAÇÃO

Representantes da Secretaria Municipal de Planejamento Urbano, Habitação e Meio Ambiente

Titular: Isabelle Adamoviski

Suplente: José Eduardo Munhoz Martins

Representantes da Secretaria Municipal de Saúde

Titular: Edemilson Siqueira Pukanski

Suplente: Linda Mara Nogueira de Oliveira

Representantes da Secretaria Municipal de Finanças

Titular: Celso Elli Burakovsk

Suplente: Alessandra de Fátima Oliveira Romão

Representantes da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos

Titular: Antônio Trindade de Oliveira

Suplente: Deusded Alves de Oliveira Pimenta

Representantes da Secretaria Municipal de Educação

Titular: Walter Mazzo

Suplente: Severino Karpinski

Representantes da Secretaria Municipal de Gabinete

Titular: Luís Fernando de Matos

Suplente: Wanderley Batista Carneiro

Representantes da Companhia de Saneamento do Paraná - SANEPAR

Titular: Francisco Icker Oroski

Suplente: Cleberson dos Santos Melo

Representantes da Câmara de Vereadores

Titular: Isabella Costa de Mello

Suplente: Helena Pereira

SUMÁRIO

SUMÁRIO	6
LISTA DE FIGURAS	8
LISTA DE TABELAS	9
1. Apresentação	11
2. Cenário de Referência	14
3. Projeção Populacional	19
3.1. Evolução Populacional	19
3.2. Taxa de Crescimento Populacional.....	20
3.3. Projeção Populacional Adotada	23
4. Abastecimento de Água Potável	25
4.1. Análise SWOT	25
4.1.1. Forças.....	27
4.1.2. Fraquezas.....	29
4.1.3. Oportunidades	29
4.1.4. Ameaças.....	30
4.2. Cenários, Objetivos, Metas e Indicadores.....	31
4.2.1. Objetivo.....	32
4.2.2. Metas e Indicadores	32
4.3. Projeção de Demandas e Prospectivas Técnicas.....	33
4.3.1. Demanda de Consumo de Água	33
4.3.2. Atendimento às Metas no Sistema de Abastecimento de Água Urbano	45
4.3.3. Prospectivas e Planejamento para os Sistemas de Abastecimento Rural	45
4.3.4. Mananciais Passíveis de Utilização	49
4.4. Previsão de Eventos de Emergência e Contingência	50
5. Esgotamento Sanitário	53
5.1. Análise SWOT	54
5.1.1. Forças.....	54
5.1.2. Fraquezas.....	55
5.1.3. Oportunidades	56
5.1.4. Ameaças.....	56
5.2. Cenários, Objetivos, Metas e Indicadores.....	57
5.2.1. Objetivo.....	58
5.2.2. Metas e Indicadores	58
5.3. Projeção de Demandas e Prospectivas Técnicas.....	59
5.3.1. Sistema Rural de Esgotamento Sanitário	69
5.4. Previsão de Eventos de Emergência e Contingência	70
6. Drenagem e Manejo de Águas Pluviais	74
6.1. Análise SWOT	74
6.1.1. Forças.....	75
6.1.2. Fraquezas.....	76
6.1.3. Oportunidades	77
6.1.4. Ameaças.....	77
6.2. Cenários, Objetivos, Metas e Indicadores.....	78
6.2.1. Cenários	78

6.2.2.	Cenário Proposto.....	83
6.2.3.	Objetivo.....	93
6.2.4.	Metas e Indicadores	94
6.3.	Projeção de Demandas e Prospectivas Técnicas.....	94
6.4.	Previsão de Eventos de Emergência e Contingência	96
7.	Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	97
7.1.	Análise SWOT	97
7.1.1.	Forças.....	99
7.1.2.	Fraquezas.....	101
7.1.3.	Oportunidades	105
7.1.4.	Ameaças.....	106
7.2.	Cenários, Objetivos, Metas e Indicadores.....	107
7.2.1.	Objetivo.....	110
7.3.	Metas e Indicadores	110
7.4.	Projeção de Demandas e Prospectivas Técnicas.....	111
7.4.1.	Gestão de Resíduos Sólidos no Município	112
7.4.2.	Projeção de Geração de Resíduos Sólidos	113
7.4.3.	Dimensionamento da coleta de resíduos domiciliares urbanos.....	120
7.4.4.	Dimensionamento da equipe de coleta domiciliar	128
7.4.5.	Dimensionamento da coleta de resíduos domiciliares na área rural	128
7.4.6.	Dimensionamento dos serviços de varrição.....	131
7.4.7.	Projeção para destinação final de resíduos sólidos	133
7.5.	Definição das responsabilidades públicas e privadas.....	142
7.5.1.	Regras para coleta seletiva em estabelecimentos comerciais e de prestação de serviço 147	
7.6.	Sistema de cálculo dos custos operacionais e investimentos	149
7.7.	Previsão de eventos de emergência e contingência.....	153
8.	Gestão Pública Municipal	157
8.1.	Análise SWOT	157
8.1.1.	Forças.....	158
8.1.2.	Fraquezas.....	159
8.1.3.	Oportunidades	160
8.1.4.	Ameaças.....	160
8.2.	Objetivo.....	161
8.3.	Alternativas de Gestão e Prestação dos Serviços	161
8.3.1.	Regulação e Fiscalização dos Serviços Públicos de Saneamento Básico.....	163
8.4.	Demandas de Gestão.....	165
8.4.1.	Criação de estrutura administrativa.....	165
8.4.2.	Definição de órgão de regulação e fiscalização	166
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	167

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Projeção da evolução populacional ao longo de 20 anos por tipo de domicílio.	22
Figura 2: Área de manancial de Telêmaco Borba.....	39
Figura 3: Captação superficial na Vila Rural.....	47
Figura 4: Mangueira de Captação Superficial – mangueira antes da travessia pela estrada (A); mangueira antes da cachoeira (B) e (C); mangueira após a cachoeira (D).....	48
Figura 5: Áreas prioritárias para implantação de redes coletoras de esgoto.....	64
Figura 6: Cenário proposto para a Drenagem Urbana de Telêmaco Borba	83
Figura 7: Áreas aptas à ocupação	86
Figura 8: Dissipador de Energia em Caixa.....	92
Figura 9: Dissipador de energia em degraus	93
Figura 10: Proposta de roteiro de coleta convencional.....	125
Figura 11: Rota tecnológica para municípios com população entre 30.000 e 250.000 habitantes.	134
Figura 12: Localização dos antigos lixões do município de Telêmaco Borba.	140

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Metas estabelecidas no PLANSAB - 2013 para o Brasil e Região Sul.....	15
Tabela 2: Metas estabelecidas no PLANARES - 2012 para o Brasil e Região Sul.....	17
Tabela 3: Evolução populacional por situação de domicílio.	20
Tabela 4: Taxas médias de crescimento geométrico por tipo de domicílio.	20
Tabela 5: Projeção populacional para os próximos 20 anos por tipo de domicílio.	21
Tabela 6: Projeção populacional adotada para o horizonte do Plano por tipo de domicílio.	23
Tabela 7: Análise SWOT dos serviços de abastecimento de água.	26
Tabela 8: Cenários, objetivos e metas do sistema de abastecimento de água.	31
Tabela 9: Relação de Metas, Indicadores para do sistema de abastecimento de água potável.....	33
Tabela 10: Estimativa do consumo per capita.	34
Tabela 11: Estimativa de demanda de consumo de água da população urbana ao longo de 20 anos.	35
Tabela 12: Estimativa de demanda de captação de água da população urbana ao longo de 20 anos.	37
Tabela 13: Demanda de reservação de água ao longo de 20 anos.	40
Tabela 14: Estimativa do Incremento anual do número de ligações prediais de água.	43
Tabela 15: Estimativa do Incremento Anual da extensão da rede de distribuição.	44
Tabela 16: Cursos d'água da rede hidrográfica principal de Telêmaco Borba.....	49
Tabela 17: Ações emergenciais e responsabilidades para o Sistema de Abastecimento de Água Potável.	51
Tabela 18: Análise SWOT esgotamento sanitário.	54
Tabela 19: Cenários, objetivos e metas de esgotamento sanitário.	57
Tabela 20: Relação de metas, indicadores e prazo para alcance das metas do sistema de esgotamento sanitário.	58
Tabela 21: Estimativa de geração de esgoto sanitário.	59
Tabela 22: Estimativa de geração de carga e concentração de DBO.	61
Tabela 23: Estimativa de carga e concentração de coliformes fecais termotolerantes.	62
Tabela 24: Extensão de arruamento e rede coletora.	63
Tabela 25: Projeção da extensão da rede coletora para atendimento das metas.....	66
Tabela 26: Volume Anual de Esgoto a ser tratado	67
Tabela 27: Ações emergenciais e responsabilidades para o Sistema de Esgotamento Sanitário.....	71
Tabela 28: Análise SWOT do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais.	75
Tabela 29: Cenários, objetivos e metas de drenagem e manejo de águas pluviais.....	78
Tabela 30: Metas e Indicadores do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.	94
Tabela 31: Projeção do incremento anual da rede de galerias subterrâneas	95
Tabela 32: Ações emergenciais e responsabilidades para o Sistema de Manejo e Drenagem de Águas Pluviais Urbanas.....	96
Tabela 33: Análise SWOT dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	98
Tabela 34: Cenários, objetivos e metas da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	107
Tabela 35: Metas e Indicadores dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana.....	111
Tabela 36: Estimativa de geração de resíduos sólidos ao longo do horizonte do Plano.	114
Tabela 37: Estimativa de geração diária por tipologia no município ao longo do horizonte do Plano.	115

Tabela 38: Projeção da geração de resíduos de Poda e Capina para a área urbana de Telêmaco Borba.	116
Tabela 39: Projeção da geração de resíduos de varrição para a área urbana de Telêmaco Borba.	117
Tabela 40: Estimativa de Geração de RCC em todo município ao longo do horizonte do Plano.	118
Tabela 41: Projeção da geração anual de RSS para a população total de Telêmaco Borba.	119
Tabela 42: Projeção da geração de resíduos que serão enviados para a coleta domiciliar.	122
Tabela 43: Projeção da quantidade de materiais recicláveis a serem coletados ao longo do horizonte do Plano.....	127
Tabela 44: Dimensionamento para coleta de resíduos domiciliares na área rural do município.	130
Tabela 45: Projeção de arruamento e eficiência de varrição com uma e duas equipes.	132
Tabela 46: Tipologia dos materiais recicláveis na Cooperativa.	137
Tabela 47: Projeção de resíduos orgânicos a serem destinados para compostagem.	138
Tabela 48: Projeção de resíduos a serem dispostos em aterro sanitário.	141
Tabela 49: Responsabilidades na coleta e destinação de resíduos.	145
Tabela 50: Regras de coleta e destinação final de resíduos sólidos propostas para Telêmaco Borba/PR.	147
Tabela 51: Parâmetros para o cálculo da taxa.....	152
Tabela 52: Fórmulas de cálculo para cobrança da taxa de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos.	152
Tabela 53: Ações emergenciais e responsabilidade para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	154
Tabela 54: Análise SWOT Gestão Pública Municipal em Saneamento.	158

1. APRESENTAÇÃO

O planejamento estratégico do Plano Municipal de Saneamento Básico de Telêmaco Borba foi realizado a partir do estudo de cenários de desenvolvimento do município, considerando duas alternativas: a manutenção do cenário atual de desenvolvimento e a possibilidade de um desenvolvimento elevado, com crescimento da atividade industrial e comercial e conseqüentemente a elevação nas taxas de crescimento da população.

A partir da definição do cenário de referência foi elaborada a projeção populacional para o horizonte de planejamento de 20 anos, considerando o crescimento da população total, urbana e rural.

Outra ferramenta de planejamento utilizada foi a Análise SWOT para avaliação das forças, fraquezas, oportunidades e ameaças em cada setor do saneamento básico, de forma a subsidiar o estabelecimento dos objetivos e metas no horizonte de planejamento, a definição de demandas e perspectivas técnicas, a projeção de investimentos e a previsão de ações de emergência e contingência.

O planejamento foi realizado para a gestão pública dos serviços de saneamento e também para os quatro setores do saneamento básico: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, manejo e drenagem pluvial e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

A Análise SWOT é uma ferramenta muito utilizada para fazer análise ambiental e graças a sua simplicidade pode ser utilizada para qualquer tipo de análise de cenário, inclusive em planos de saneamento. O termo SWOT é uma sigla do idioma inglês, de Forças (Strengths), Fraquezas (Weaknesses), Oportunidades (Opportunities) e Ameaças (Threats). As forças e fraquezas são determinadas pela posição atual dos serviços de saneamento no município e se relacionam a fatores internos, que podem

ser controlados pelos prestadores de serviços. Já as oportunidades e ameaças são antecipações do futuro e estão relacionadas a fatores externos.

A análise SWOT pode ser utilizada como uma ferramenta para reflexão e posicionamento em relação à situação do setor de saneamento. Representa um bom ponto de partida para iniciar o processo de planejamento tendo uma percepção geral de pontos e fatores que contribuem ou atrapalham a execução de ações.

Neste Plano a análise SWOT foi realizada para cada setor do saneamento básico do município de Telêmaco Borba, com objetivo de contextualizar o cenário atual e identificar os pontos fortes e fracos, avaliando os riscos e as oportunidades, contribuindo para a definição dos objetivos e metas do cenário futuro.

A definição dos objetivos e metas do PMSB de Telêmaco Borba considerou os objetivos e metas estabelecidos no Plano Nacional de Saneamento Básico e no Plano Nacional de Resíduos Sólidos assim como as condições físicas, sociais e econômicas do município de forma a estabelecer o cenário futuro desejável para o município através da definição de objetivos e metas para a melhoria de cada eixo de saneamento.

A definição dos objetivos e metas foi feita em conjunto com população local através dos eventos de mobilização social, de forma a representar as expectativas e necessidades primordiais para melhoria da qualidade de vida da população.

Estes objetivos nortearão a elaboração das propostas de programas, projetos, ações e do plano de execução das próximas fases do planejamento. A programação da implantação dos objetivos e metas foi desenvolvida considerando metas em horizontes temporais distintos:

- Imediato – até 3 anos;
- Curto prazo – entre 4 e 8 anos;
- Médio prazo – entre 9 e 12 anos;
- Longo prazo – entre 13 e 20 anos.

Para a projeção de demandas e perspectivas técnicas foram calculadas as demandas futuras a partir do cenário de referência e da projeção populacional considerando os objetivos e as metas estabelecidas para cada eixo do saneamento básico. Posteriormente foram definidas as alternativas técnicas para atendimento destas demandas e a projeção de investimentos necessários para a execução das ações previstas.

Foram também definidas as ações de emergência e contingência para eventos críticos. As ações de emergência e contingência identificam os riscos que envolvem as quatro componentes do setor de saneamento básico, com o objetivo de estabelecer medidas de controle para reduzir ou eliminar os possíveis riscos aos usuários e ao meio ambiente.

2. CENÁRIO DE REFERÊNCIA

Para o planejamento das metas, programas e ações do Plano de Saneamento Básico de Telêmaco Borba serão consideradas as limitações técnicas e econômicas do município, bem como a renda *per capita* reduzida da população local, não sendo possível considerar a cobrança de tarifas elevadas para custeio dos serviços ou a prestação de serviços de alta complexidade técnica diretamente pelo município em curto prazo.

Para médio e longo prazos, outrossim, o planejamento é desenrolado com base na convergência para as metas estabelecidas para a região Sul nos instrumentos maiores de planejamento do setor: o Plano Nacional de Saneamento - PLANSAB (Brasil, 2013) e o Nacional de Resíduos Sólidos - PLANARES (Brasil, 2010 e 2012).

O PMSB de Telêmaco Borba deverá considerar no seu planejamento estratégico o atendimento às metas e prazos estabelecidos no PLANSAB e PLANARES além de objetivos e metas específicas para a realidade municipal.

Os planos nacionais concatenam possibilidades de captação de recursos - parte a fundo perdido - para obras de infraestrutura e melhorias de médio e longo prazo. Para o alcance das metas e objetivos previstos neste PMSB serão consideradas as linhas de repasse de recursos a fundo perdido ofertadas pelo Governo Federal para ações em saneamento básico, tendo em vista que o Plano Nacional de Saneamento Básico - PLANSAB prevê recursos federais para os investimentos em ações compostas por medidas estruturais, até 2033, da ordem de R\$ 283,8 bilhões. Para as medidas estruturantes relacionadas aos quatro componentes do saneamento básico, são previstos investimentos federais da ordem de R\$ 225 bilhões, até 2033.

A Tabela 1, a seguir, apresenta as metas do PLANSAB incluindo indicadores que englobam os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem pluvial e manejo de resíduos sólidos, assim como metas de gestão dos

serviços. Telêmaco Borba deve atender as metas estabelecidas para a Região Sul, sendo que estas respaldam os objetivos deste plano.

Tabela 1: Metas estabelecidas no PLANSAB - 2013 para o Brasil e Região Sul.

	Indicador	Descrição	Região	2018	2023	2033	
ABASTECIMENTO DE ÁGUA	A1	% de domicílios urbanos e rurais abastecidos por rede de distribuição e por poço ou nascente com canalização interna	Brasil	93	95	99	
			Sul	99	99	100	
	A2	% de domicílios urbanos abastecidos por rede de distribuição e por poço ou nascente com canalização interna	Brasil	99	100	100	
			Sul	100	100	100	
	A3	% de domicílios rurais abastecidos por rede de distribuição e por poço ou nascente com canalização interna	Brasil	67	71	80	
			Sul	96	98	100	
	A4	% de análises de coliformes totais na água distribuída em desacordo com o padrão de potabilidade (Portaria nº 518/04)	Brasil	-15	-25	-60	
			Sul				
	A5	% de economias atingidas por intermitências no abastecimento de água	Brasil	29	27	25	
			Sul	8	8	7	
	A6	% do índice de perdas na distribuição de água	Brasil	36	34	31	
			Sul	33	32	29	
	A7	% de serviços de abastecimento de água que cobram tarifa	Brasil	96	98	100	
			Sul	100	100	100	
COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO	E1	% de domicílios urbanos e rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários	Brasil	76	81	92	
			Sul	81	87	99	
	E2	% de domicílios urbanos servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários	Brasil	82	85	93	
			Sul	84	88	96	
	E3	% de domicílios rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários	Brasil	35	46	69	
			Sul	46	55	75	
	E4	% de tratamento de esgoto coletado	Brasil	69	77	93	
			Sul	73	80	94	
	E5	% de domicílios urbanos e rurais com renda até três salários mínimos mensais que possuem unidades hidrossanitárias	Brasil	93	96	100	
			Sul	98	99	100	
	E6	% de serviços de esgotamento sanitário que cobram tarifa	Brasil	65	73	90	
			Sul	69	77	95	
	A						

	Indicador	Descrição		2015	2020	2030
	D1	% de municípios com inundações e/ou alagamentos ocorridos na área urbana, nos últimos cinco anos	Brasil	-	-	11
		Sul	-	-	17	
RESÍDUOS SÓLIDOS	Indicador	Descrição	Região	2018	2023	2033
	R1	% de domicílios urbanos atendidos por coleta direta de resíduos sólidos	Brasil	94	97	100
			Sul	99	100	100
	R2	% de domicílios rurais atendidos por coleta direta e indireta de resíduos sólidos	Brasil	42	51	70
			Sul	62	71	91
	R3	% de municípios com presença de lixão/vazadouro de resíduos sólidos	Brasil	0	0	0
			Sul	0	0	0
	R4	% de municípios com coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares	Brasil	28	33	43
			Sul	48	53	63
	R5	% de municípios que cobram taxa de lixo	Brasil	39	52	80
Sul			49	66	100	
GESTÃO	Indicador	Descrição	Região	2018	2023	2033
	G1	% de municípios com órgão de planejamento para as ações e serviços de saneamento básico	Brasil	43	52	70
			Sul	50	60	80
	G2	% de municípios com Plano de Saneamento Básico ou Ambiental	Brasil	32	51	90
			Sul	37	58	100
	G3	% de municípios com serviços públicos de saneamento básico fiscalizados e regulados	Brasil	30	50	70
			Sul	40	60	80
	G4	% de municípios com instância de controle social das ações e serviços de saneamento básico (Conselho de Saneamento ou outro)	Brasil	36	54	90
			Sul	39	59	100

Fonte: PLANSAB. Adaptado: EnvEx, 2017

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos - PLANARES também estabeleceu metas para a gestão de resíduos no país, com metas diferenciadas para cada região. A Tabela 2 apresenta as metas estabelecidas no PLANARES para o Brasil e Região Sul.

Tabela 2: Metas estabelecidas no PLANARES - 2012 para o Brasil e Região Sul

	Meta	Unid.	Região	2015	2019	2023	2029	2031
	RESÍDUOS SÓLIDOS	Eliminação total de Lixões até 2014	%	Brasil	100	100	100	100
Sul				100	100	100	100	100
Áreas de lixões reabilitadas (queima pontual, captação de gases para geração de energia mediante estudo de viabilidade técnica e econômica, coleta de lixiviado, drenagem pluvial, compactação da massa, cobertura com solo e cobertura vegetal)		%	Brasil	5	20	45	65	90
			Sul	10	20	50	75	100
Redução dos resíduos recicláveis secos dispostos em aterro, com base na caracterização nacional em 2013		%	Brasil	22	28	34	40	45
			Sul	43	50	53	58	60
Redução do percentual de resíduos úmidos dispostos em aterros, com base na caracterização nacional realizada em 2013		%	Brasil	19	28	38	46	53
			Sul	30	40	50	55	60
Recuperação de gases de aterro sanitário – Potencial de 300 MW		MW	Brasil	50	100	150	200	250
			Sul	-	-	-	-	-
Inclusão e fortalecimento da organização de 600.000 catadores	Catad.	Brasil	280. 000	390. 000	440. 000	500. 000	600. 000	
		Sul	26. 125	36. 443	41. 115	46. 722	56. 066	
QUALIFICAÇÃO DA GESTÃO	Meta		Região	2015	2019	2023	2029	2031
	Planos Estaduais Elaborados até 2013	%	Brasil	100	-	-	-	-
			Sul	100	-	-	-	-
	Municípios com planos intermunicipais, microrregionais ou municipais elaborados até 2014	%	Brasil	100	-	-	-	-
			Sul	100	-	-	-	-
	Estudos de Regionalização em 100% dos Estados até 2013	%	Brasil	100	-	-	-	-
			Sul	100	-	-	-	-
	Municípios com cobrança por serviços de RSU, sem vinculação com o IPTU	%	Brasil	35	48	55	68	75
			Sul	48	65	75	85	95

Fonte: PLANARES. Adaptado: Envex, 2017

O Cenário de Referência para o planejamento dos serviços de saneamento básico no município considerará a manutenção das taxas atuais de crescimento populacional e manutenção das bases econômicas municipais.

Desta forma, serão propostas medidas específicas para melhoria na gestão pública municipal relacionada ao saneamento básico, buscando a melhoria da qualidade de vida da população local. Medidas sugeridas no âmbito da gestão detém grande potencial de melhorias e custos baixos, sendo que outras de cunho iminente deverão ser apostas no curto prazo.

3. PROJEÇÃO POPULACIONAL

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Telêmaco Borba tem como horizonte de planejamento 20 anos (2017-2036), abrangendo ações de cunho emergencial/imediato, curto, médio e longo prazos.

Para a realização da projeção populacional no município para este período, foram utilizados dados populacionais do IBGE referentes aos censos de 1970, 1980, 1991 e 2010, considerando as populações urbana, rural e total, assim como a estimativa da população total do IBGE para o ano de 2014.

A distribuição populacional e organização territorial já foram apresentadas no Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico na Caracterização do Meio Socioeconômico, sendo este item apenas a projeção da população para os próximos 20 anos a fim de calcular as demandas necessárias para população do município.

A partir dos dados populacionais do IBGE, foi calculada a taxa de crescimento geométrico e a estimativa de crescimento populacional para os próximos 20 anos.

3.1. Evolução Populacional

Com base nos dados históricos populacionais disponíveis do IBGE foi possível analisar o comportamento do crescimento populacional nos últimos anos.

A evolução populacional do Município de Telêmaco Borba está apresentada na Tabela 3.

Tabela 3: Evolução populacional por situação de domicílio.

Ano	População (hab.)		
	Urbana	Rural	Total
1970	22.932	14.306	37.238
1980	36.200	18.383	54.583
1991	54.649	10.314	64.963
2000	58.354	2.884	61.238
2010	68.461	1.411	68.872

Fonte: IBGE, Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010.

3.2. Taxa de Crescimento Populacional

As taxas de crescimento geométrico da população de Telêmaco Borba por tipo de domicílio entre os anos de censo populacional estão apresentadas na Tabela 4.

Tabela 4: Taxas médias de crescimento geométrico por tipo de domicílio.

1991/2000			2000/2010		
Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total
0,73	-13,20	- 0,65%	1,61	- 6,90	3,35

Fonte: IBGE, Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010

O comparativo dos dados dos Censos Demográficos de 2000 e 2010 do IBGE demonstra que Telêmaco Borba tem apresentado nos últimos 10 anos uma taxa média de crescimento populacional da ordem de 1,61% na zona urbana e – 6,90% na zona rural.

Seguindo as taxas atuais, observa-se que a população total, apesar da constante diminuição da população rural, cresce devido ao aumento da população urbana. A Tabela 5 e a Figura 1 apresentam a evolução populacional até o ano de 2036 em projeção linear que considera as mesmas taxas geométricas do passado para o futuro.

Tabela 5: Projeção populacional para os próximos 20 anos por tipo de domicílio.

Ano	Projeção Populacional		
	Urbana (1,61%)	Rural (- 6,90%)	Total
2017	76.560	855	77.416
2018	77.793	796	78.590
2019	79.046	741	79.787
2020	80.319	690	81.009
2021	81.612	643	82.255
2022	82.926	598	83.524
2023	84.261	557	84.818
2024	85.618	519	86.137
2025	86.997	483	87.479
2026	88.397	450	88.847
2027	89.821	419	90.239
2028	91.267	390	91.657
2029	92.737	363	93.099
2030	94.230	338	94.568
2031	95.747	314	96.062
2032	97.289	293	97.582
2033	98.855	273	99.128
2034	100.447	254	100.701
2035	102.065	236	102.301
2036	103.708	220	103.928

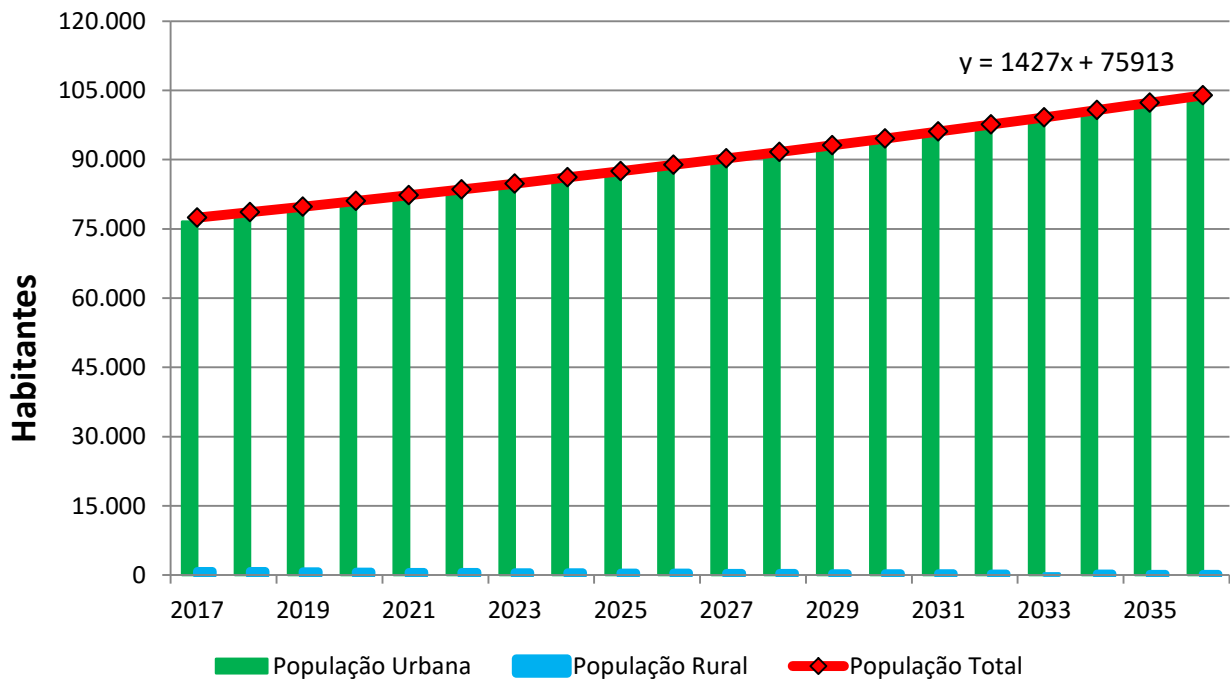


Figura 1: Projeção da evolução populacional ao longo de 20 anos por tipo de domicílio.

Seguindo-se a linearização da dinâmica populacional ocorrida ao longo da década passada para os próximos vinte anos, o município de Telêmaco Borba deteria uma população total de praticamente 104 mil habitantes em 2036, sendo que 99% destes habitantes estariam concentrados na área urbana.

Já quanto à população em área rural, esta tende a se reduzir dos atuais 1.411 habitantes (2010) para 220. Por mais que a dinâmica passada não seja garantia de repetição para as próximas duas décadas, trata-se de uma linearização que permite identificar os possíveis rumos populacionais do município.

Como qualquer planejamento deve ser dinâmico ao ponto de se adaptar ao seu público-alvo - no caso os habitantes de Telêmaco Borba - a projeção populacional para a demanda de água e esgoto, resíduos sólidos e drenagem urbana considera uma evolução maior para a população do município mediante a manutenção da população rural atual ao invés de sua queda. Dessa forma, há melhor representação da expectativa percebida e garantia de que haverá o completo atendimento da demanda futura, conforme apresentado nos itens a seguir.

3.3. Projeção Populacional Adotada

A projeção populacional adotada neste Plano de Saneamento considera o cenário futuro estabelecido como referência para o desenvolvimento do município e as considerações feitas pela população local nas oficinas e reuniões de elaboração do Plano.

Para a população rural, adotando-se a taxa atual, há um decréscimo no número de habitantes ao longo de todo horizonte do Plano, de forma que em 2036 a população rural estimada é de 200 habitantes.

Mas, o cenário atual evidencia uma pequena - senão persistente - redução do êxodo rural no município. Além disso, a dinâmica econômica indica que haverá maior número de oportunidades de desenvolvimento justamente na área rural advindo das modificações tecnológicas e de demanda no setor primário da economia. Dessa forma, a população atualmente residente na área rural deve ser considerada no planejamento das ações para atendimento com sistemas de saneamento, compondo a quantificação de infraestruturas e investimentos.

Desta forma, a população rural será considerada constante no horizonte do Plano na população atual de 1.411 habitantes (Censo IBGE 2010). Posteriormente, nas revisões deste PMSB e a partir de novos censos demográficos, será necessário revisar a projeção populacional rural e urbana. A Tabela 6 apresenta a projeção da população a ser adotada no PMSB.

Tabela 6: Projeção populacional adotada para o horizonte do Plano por tipo de domicílio.

Ano	Projeção Populacional		
	Urbana (1,61%)	Rural (Censo 2010)	Total
2017	76.560	1.411	77.971
2018	77.793	1.411	79.204
2019	79.046	1.411	80.457
2020	80.319	1.411	81.730
2021	81.612	1.411	83.023
2022	82.926	1.411	84.337
2023	84.261	1.411	85.672
2024	85.618	1.411	87.029

Ano	Projeção Populacional		
	Urbana (1,61%)	Rural (Censo 2010)	Total
2025	86.997	1.411	88.408
2026	88.397	1.411	89.808
2027	89.821	1.411	91.232
2028	91.267	1.411	92.678
2029	92.737	1.411	94.148
2030	94.230	1.411	95.641
2031	95.747	1.411	97.158
2032	97.289	1.411	98.700
2033	98.855	1.411	100.266
2034	100.447	1.411	101.858
2035	102.065	1.411	103.476
2036	103.708	1.411	105.119

Nota-se a partir das premissas adotadas para o olhar futuro sobre os desenrolares populacionais de Telêmaco Borba que a população do município permanece crescendo até alcançar 105,2 mil habitantes em 2036. Espera-se que 103.708 habitantes estejam concentrados na área urbana, representando um acréscimo bruto de 27 mil habitantes em relação a 2017.

Já a população rural, como pressuposto, mantém estabilidade em 1.411 habitantes até o final do planejamento. A combinação de fatores faz com que o perfil municipal em 2036 seja praticamente 100% urbano.

4. ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

Os serviços de abastecimento de água de Telêmaco Borba em sua área urbana são de responsabilidade da SANEPAR – Companhia de Saneamento do Paraná. A prestação dos serviços ocorre mediante contrato de Concessão dos serviços. Nas comunidades rurais do município, os sistemas coletivos de abastecimento de água são operados pela própria comunidade, geralmente após intervenções do poder municipal quanto à providência de equipamentos e outros itens de infraestrutura.

Atualmente o sistema de abastecimento na área urbana é composto por captação superficial, sistema de tratamento e rede de distribuição, atendendo a 100% da área urbana do município.

Na Vila Rural o sistema de abastecimento de água é composto por captação em poço, reservatório elevado e rede de distribuição. De maneira geral, o município de Telêmaco Borba é bem atendido com abastecimento de água potável, não tendo sido encontrados problemas de escassez hídrica na área urbana ou rural do município.

4.1. Análise SWOT

A Tabela 8 apresenta a análise SWOT do sistema de abastecimento de água de Telêmaco Borba. O detalhamento de cada uma das forças, fraquezas, ameaças e oportunidades são descrito após a apresentação da tabela abaixo.

Tabela 7: Análise SWOT dos serviços de abastecimento de água.

	FORÇAS	FRAQUEZAS
INTERNOS	<p>Atendimento de toda área urbana com sistema público de abastecimento</p> <p>Água bruta de boa qualidade captada superficialmente com capacidade plena de atendimento da população atual e futura</p> <p>Arrecadação com a tarifa de água superior aos custos de operação do sistema</p> <p>Melhora no índice de perdas de água na distribuição</p> <p>Índice de 100% de micromedição para a área urbana</p> <p>Baixa frequência de interrupção no abastecimento de água</p> <p>Capacidade de reservação adequada</p> <p>Programas de educação ambiental executados pela operadora do sistema de abastecimento de água</p>	<p>Falta de regulação e fiscalização dos serviços prestados pela atual prestadora de serviços pelo Município de Telêmaco Borba</p>
EXTERNOS	OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
	<p>Possibilidade de investimentos no sistema com a arrecadação através da tarifa</p> <p>Existência de linhas de repasse de recursos a fundo perdido pelo Governo Federal para ações em saneamento</p> <p>Existência de programas do Governo Federal para implantação de poços e sistemas de abastecimento de água na área rural</p>	<p>Dificuldade no planejamento de investimentos com a possibilidade de redução da população rural</p> <p>Baixa articulação social na área rural</p>

4.1.1. Forças

- Atendimento de toda área urbana com sistema público de abastecimento:

A rede de abastecimento de água potável atende 100% do quadro urbano do município de Telêmaco Borba, garantindo água de qualidade a todos os moradores. Ainda, ao longo dos últimos anos estão sendo realizadas obras de aumento da reservação e ampliação da rede para atender a área urbana que está em expansão garantindo assim, o atendimento a toda população.

- Água bruta de boa qualidade captada superficialmente e em poços subterrâneos com capacidade de atendimento da população atual e futura:

A água captada no Rio Tibagi com boa qualidade (enquadramento como Classe I) apresenta padrões de qualidade para consumo.

- Arrecadação com a tarifa de água superior aos custos de operação do sistema:

De acordo com informações fornecidas pela Sanepar, operadora do sistema de abastecimento de água de Telêmaco Borba, o balanço entre a arrecadação e custos de operação somados aos investimentos anuais realizados é positivo. Isso ocorre devido à tarifa mínima de água, o que faz com que haja faturamento excedente.

- Melhora no índice de perdas de água na distribuição:

O índice de perdas de água na distribuição em Telêmaco Borba para o ano de 2014 segundo SNIS foi de 23,35%, índice menor do que a média nacional que é de 40% de perdas (ABES, 2013). Não obstante a Sanepar ainda possui o programa interno do MASP-P (Metodologia de Análise Solução de Problemas de Perdas), voltado à redução de perdas.

- Índice de 100% de micromedição para a área urbana:

Segundo informações da Sanepar, 100% das ligações de água são hidrometradas, ou seja, existe medição para controle de consumo em todas as

ligações, o que permite avaliar de forma eficiente o índice de perdas de água na distribuição e permite a correta cobrança pelos serviços.

- Baixa frequência de interrupção no abastecimento de água:

A distribuição da água tratada é realizada através de sistema de distribuição com quatorze reservatórios que garantem que a água armazenada seja distribuída através da rede de distribuição via gravidade, garantindo um serviço praticamente sem interrupções.

- Capacidade de reservação adequada:

Os quatorze reservatórios de água tratada possuem capacidade conjunta de reservação da ordem de 5.500 m³, o que é suficiente para atender a demanda atual, além de obras que estão sendo realizadas para aumento da reservação para atender a população futura.

- Programas de educação ambiental executados pela operadora do sistema de abastecimento de água

Companhia de Saneamento do Paraná – Sanepar, através da Unidade de Educação Socioambiental, realiza diversas ações de sensibilização junto à comunidade, grupos sociais e estudantes, visando a conservação dos recursos hídricos. São realizadas Feiras, Eventos e Palestras.

Por meio do Programa Se Ligue na Rede, são realizadas abordagens familiares de sensibilização ambiental, orientação técnica ao cliente e de vistoria técnica ambiental, além de reuniões comunitárias e cursos de capacitação para pedreiros e encanadores.

Também são realizadas Palestras abordando o “Ciclo do Rio ao Rio”, objetivando levar informações sobre o processo de tratamento e distribuição da água, coleta e tratamento do esgoto doméstico, sensibilizando para o consumo consciente dos recursos hídricos, além de diversas outras atividades de uso racional da água.

4.1.2. Fraquezas

- Falta de regulação e fiscalização dos serviços prestados pela atual prestadora de serviços no município.

A Sanepar possui agência reguladora, a AGEPAR – Agência Reguladora do Paraná, porém atualmente os serviços prestados pela Sanepar para abastecimento de água não são fiscalizados pelo município, tal como inexistente plano de metas ou mesmo regulação quanto aos aspectos financeiros de arrecadação e investimentos no município. Também em relação às obras de ampliação ou reparo de redes que impliquem em danos à pavimentação de vias públicas ou calçadas, não existe exigência de reparos.

4.1.3. Oportunidades

- Potenciais novas captações com boa qualidade de água:

Além do Tibagi, onde há atualmente captação superficial de água, todos os demais cursos d'água da rede hidrográfica de Telêmaco Borba possuem enquadramento propício para abastecimento humano - classe II.

- Potencial de atração de atividades agropecuárias:

Constata-se que há água em quantidade mais do que suficiente para o abastecimento da população de Telêmaco Borba, atual e projetada no futuro. Ademais, existem cadastradas cinco outorgas, sendo apenas duas válidas de uso de água para fins agropecuários, o que se torna oportunidade para atração destas operações, que enfrentam restrições de abastecimento em outros municípios.

- Possibilidade de investimentos no sistema com a arrecadação através da tarifa:

O balanço positivo entre arrecadação e custos de operação garante a possibilidade de investimentos para melhoria e ampliação do sistema com recursos próprios.

- Existência de linhas de repasse de recursos a fundo perdido pelo Governo Federal para ações em saneamento:

Os investimentos programados no Plano Nacional de Saneamento Básico disponibilizam recurso a fundo perdido aos municípios para grandes investimentos nos sistemas de abastecimento de água, de forma a garantir a universalização do acesso à água potável.

- Existência de programas do Governo Estadual para implantação de poços e sistemas de abastecimento de água na área rural:

O Governo Federal, através FUNASA em parceria com a Companhia de Saneamento do Paraná – SANEPAR disponibiliza recursos para construção de poços de captação e reservatório para construção de sistemas de abastecimento de água em comunidades rurais, ficando a cargo do município a instalação das redes de distribuição.

4.1.4. Ameaças

- Dificuldade no planejamento de investimentos com a possibilidade de redução da população rural:

A população residente no meio rural de Telêmaco Borba reduziu ao longo dos últimos 20 anos, o que faz com que investimentos no sistema de abastecimento de água devam ser planejados de forma a evitar desperdícios de recursos públicos e ao mesmo tempo atender de forma adequada a população atual e futura.

- Baixa articulação social na área rural:

A comunidade rural de Telêmaco Borba é pequena e não está apresentando reposição de pessoas para continuidade de seu crescimento. Além disso, não apresentam articulação social que demonstre potencial para implementação de sistemas comunitários de gestão dos recursos hídricos e cobrança por serviços de abastecimento rural.

4.2. Cenários, Objetivos, Metas e Indicadores

A partir da análise SWOT e do cenário de referência foram estabelecidos os objetivos, os cenários futuros e as metas ao longo do horizonte de planejamento de 20 anos para o abastecimento de água potável na área urbana e rural.

A tabela abaixo traz os cenários, objetivos e metas do sistema de abastecimento de água em Telêmaco Borba, onde traçam-se os paralelos necessários entre as etapas de diagnóstico, prognóstico e definição de programas, planos, ações e iniciativas.

Tabela 8: Cenários, objetivos e metas do sistema de abastecimento de água.

Cenário Atual	Cenário Futuro		
Situação da Infraestrutura de abastecimento de água	Objetivos	Meta	Prioridade
Falta de regulação e fiscalização dos serviços prestados pela operadora do sistema de abastecimento de água	1. Contemplar os objetivos e metas previstos neste PMSB no contrato de prestação de serviço entre o município e a operadora do sistema de abastecimento de água	Curto	Alta
	2. Definir a metodologia de prestação dos serviços	Curto	Média
	3. Definir secretaria responsável pelo acompanhamento e fiscalização da execução do contrato	Curto	Baixa
Reduzir índice de perdas no serviço de água tratada; população urbana em crescimento	4. Ampliar e melhorar o sistema de abastecimento de água urbana, reduzindo perdas e ampliando a rede e as fontes de captação	Médio/ Longo	Média
Informalidade na operação e utilização dos microssistemas rurais	5. Estabelecer programa de monitoramento de qualidade de água nas fontes de captação de microssistemas rurais e fontes unitárias	Imediato	Alta
	6. Estabelecer formas de organizar a operação e tarifação nos microssistemas rurais	Curto	Média

4.2.1. Objetivo

Garantir a universalização do acesso à água potável em quantidade, qualidade e regularidade para a população urbana e rural do município mediante a prática de modicidade tarifária.

Objetivos Específicos

- Continuar a atender toda população urbana com água tratada;
- Controlar e reduzir as perdas de água no sistema urbano;
- Continuar a garantir capacidade de reservação da água tratada em área urbana;
- Garantir a qualidade da água no sistema urbano e nos sistemas rurais abastecidos pela Sanepar;
- Garantir o atendimento ao abastecimento de água potável para a população rural através da regularização dos sistemas comunitários de abastecimento rural já existentes, concedendo confiabilidade e regulação;
- Garantir o atendimento ao abastecimento de água potável para a população rural através do incentivo à implantação de sistemas comunitários de abastecimento rural, confiáveis e regulados.

4.2.2. Metas e Indicadores

As metas foram estabelecidas de forma a representar os objetivos específicos, garantindo seu acompanhamento através de indicadores. A Tabela 9 apresenta a relação de metas, indicadores e prazos para alcance das metas no horizonte de planejamento.

Tabela 9: Relação de Metas, Indicadores para do sistema de abastecimento de água potável.

META	INDICADOR	Prazo			
		Imediato	Curto	Médio	Longo
Manter atendimento de 100% da população urbana com rede de distribuição de água	% de economias urbanas atendidas com rede de distribuição de água	100	100	100	100
Manter capacidade de reservação plena para evitar eventos de interrupção no abastecimento por falhas no armazenamento e distribuição	% da necessidade de reservação de água instalada	100	100	100	100
Reduzir o índice de perdas de água no sistema urbano de 23,35% para 15%	% de perda de água na distribuição	23	20	17	15
Monitorar, semestralmente, todas as fontes de captação de água para abastecimento coletivo (urbano e rurais)	% de fontes monitoradas semestralmente	100	100	100	100
Ter todos os sistemas comunitários rurais adequados e com sistema de gestão implementado	% de microssistemas adequados e com sistema de gestão implementado	0	100	100	100
Ter 100% da população rural abastecida por rede de distribuição e por poço ou nascente com canalização interna	% de domicílios rurais abastecidos por rede de distribuição e por poço ou nascente com canalização interna	10	40	80	100

4.3. Projeção de Demandas e Prospectivas Técnicas

A projeção de demandas no sistema de abastecimento de água urbano foi realizada a partir dos dados de projeção populacional para estimar a demanda futura de água para abastecimento da população local e necessidades de ampliação do sistema existente na área urbana do município, desde a captação, tratamento, reservação e incremento de extensão de rede e ligações prediais ao longo dos 20 anos de horizonte de planejamento.

4.3.1. Demanda de Consumo de Água

A demanda de consumo de água em Telêmaco Borba foi definida a partir das fórmulas de Porto (2006) considerando o consumo médio para cada habitante, o número de habitantes e os coeficientes de maior consumo diário e horário. Foi

calculada a demanda máxima diária, a demanda máxima horária e demanda média de água para o período de 20 anos.

Demanda máxima diária (Qd):

$$Qd = \frac{k_1 \times P \times q_m}{24h \times 1000}$$

Demanda máxima horária (Qh):

$$Qh = \frac{k_1 \times k_2 \times P \times q_m}{24h \times 1000}$$

Demanda média (Qm):

$$Qm = \frac{P \times q_m}{24h \times 1000}$$

No qual:

Q = demanda de água (m³/h);

P = população a ser atendida com abastecimento de água;

K1 = coeficiente do dia de maior consumo = 1,20;

K2 = coeficiente da hora de maior consumo do dia de maior consumo = 1,50;

qm = consumo per capita de água médio (l/hab.dia).

O consumo per capita médio adotado para projeção de demandas foi estimado a partir de dados do SNIS para o município. Os coeficientes K1 = 1,2 e K2 = 1,5 são recomendados pela norma brasileira ABNT NBR 9649. A Tabela 10 apresenta a estimativa do consumo *per capita* no horizonte do plano.

Tabela 10: Estimativa do consumo per capita.

Ano	População Urbana	l/hab.dia
2017	76.560	128,8
2018	77.793	130,9
2019	79.046	133,0
2020	80.319	135,1
2021	81.612	137,3

Ano	População Urbana	l/hab.dia
2022	82.926	139,5
2023	84.261	141,7
2024	85.618	144,0
2025	86.997	146,3
2026	88.397	148,7
2027	89.821	151,1
2028	91.267	153,5
2029	92.737	156,0
2030	94.230	158,5
2031	95.747	161,1
2032	97.289	163,7
2033	98.855	166,3
2034	100.447	169,0
2035	102.065	171,7
2036	103.708	174,5

Percebe-se a consideração de um aumento no consumo *per capita* dos atuais 129 litros por habitante por dia para 174 litros por habitante por dia no longo prazo. O histórico recente de consumo *per capita* em Telêmaco Borba indica um aumento de 120,01 l/hab.dia em 2013 para 122,76 l/hab.dia em 2014.

Essa convergência para padrões de uso de água em grandes metrópoles não necessariamente precisa ocorrer, sendo inclusive interessante manter índices de consumo baixo - desde que sanadas as necessidades básicas da população atendida. Não obstante, para os fins de planejamento e dimensionamento de infraestrutura, mantem-se os índices de acréscimo como segurança. A Tabela 11 apresenta as demandas de água necessárias para atendimento da zona urbana ao longo dos 20 anos de projeto.

Tabela 11: Estimativa de demanda de consumo de água da população urbana ao longo de 20 anos.

Ano	População Urbana	Vazão Máxima Diária (m³/h)	Vazão Máxima Horária (m³/h)	Vazão Média (m³/h)
2017	76.560	493,00	739,49	410,83
2018	77.793	509,00	763,50	424,17
2019	79.046	525,52	788,28	437,94

Ano	População Urbana	Vazão Máxima Diária (m ³ /h)	Vazão Máxima Horária (m ³ /h)	Vazão Média (m ³ /h)
2020	80.319	542,58	813,87	452,15
2021	81.612	560,20	840,30	466,83
2022	82.926	578,38	867,57	481,99
2023	84.261	597,16	895,74	497,63
2024	85.618	616,54	924,82	513,79
2025	86.997	636,56	954,84	530,47
2026	88.397	657,22	985,84	547,69
2027	89.821	678,56	1.017,84	565,47
2028	91.267	700,59	1.050,88	583,82
2029	92.737	723,33	1.085,00	602,78
2030	94.230	746,81	1.120,22	622,34
2031	95.747	771,06	1.156,58	642,55
2032	97.289	796,09	1.194,13	663,41
2033	98.855	821,93	1.232,90	684,94
2034	100.447	848,61	1.272,92	707,18
2035	102.065	876,16	1.314,24	730,13
2036	103.708	904,60	1.356,91	753,84

Demanda de Captação de Água

O cálculo da demanda de captação de água considerou a demanda máxima diária de água no sistema, mais as perdas de água no sistema até chegar ao consumidor final.

Para o sistema de Telêmaco Borba foram consideradas perdas físicas da ordem de 23,35%, aproximando os dados levantados no diagnóstico para o último ano disponível. O objetivo deste Plano relacionado às perdas de água no sistema é de reduzir estas perdas físicas na adução e distribuição de água para o percentual de 15% ao longo do tempo de execução do Plano.

Sabe-se que a redução de perdas físicas não é tarefa simples e tampouco barata de ser realizada. Não obstante, sabe-se também que a adução, tratamento e distribuição de água é serviço que deve ser prestado com a máxima eficiência e o mínimo desperdício - tanto de recursos naturais como financeiros. Justo por isso distribuiu-se linearmente as metas de redução de perdas físicas ao longo do horizonte de planejamento para que alcancem a meta desejada de 15% em 2036.

A Tabela 12 apresenta a demanda de captação de água no sistema de abastecimento de Telêmaco Borba para os próximos 20 anos.

Tabela 12: Estimativa de demanda de captação de água da população urbana ao longo de 20 anos.

Ano	População Urbana	Vazão Média Diária (m ³ /h)	Vazão de Captação (m ³ /h)	Perdas Físicas na Distribuição (meta %)	Prazo	Vazão de Captação com metas (m ³ /h)
2016	75.347	397,91	490,82	23,00	Imediato	489,43
2017	76.560	410,83	506,76	22,25	Curto	502,24
2018	77.793	424,17	523,21	21,50		515,36
2019	79.046	437,94	540,19	20,75		528,81
2020	80.319	452,15	557,73	20,00		542,58
2021	81.612	466,83	575,84	19,25	Médio	556,70
2022	82.926	481,99	594,53	18,50		571,15
2023	84.261	497,63	613,83	17,75		585,96
2024	85.618	513,79	633,76	17,00		601,13
2025	86.997	530,47	654,33	16,83		619,76
2026	88.397	547,69	675,57	16,67	Longo	638,97
2027	89.821	565,47	697,50	16,50		658,77
2028	91.267	583,82	720,15	16,33		679,18
2029	92.737	602,78	743,52	16,17		700,22
2030	94.230	622,34	767,66	16,00		721,92
2031	95.747	642,55	792,58	15,83		744,28
2032	97.289	663,41	818,31	15,67		767,34
2033	98.855	684,94	844,88	15,50		791,11
2034	100.447	707,18	872,30	15,33		815,61
2035	102.065	730,13	900,62	15,17		840,87
2036	103.708	753,84	929,86	15,00	866,91	

O sistema de abastecimento de água da área urbana de Telêmaco Borba conta apenas com captação superficial com vazão de captação de 540 m³/h/24horas e outorgada de 720 m³/h/24horas de acordo com informações da Sanepar.

Este volume já não faz frente à demanda por água a partir de 2030, considerando a implementação da meta de redução do índice de perdas físicas, que resulta em uma demanda total em 2030 de 721,92 m³/h.

Desta forma, são necessários novos estudos para aumento da outorga de captação no Rio Tibagi e de novos mananciais.

A Figura 2 abaixo evidencia a área de manancial do município, que como pode ser observado, além de Telêmaco Borba, abrange os municípios de Imbaú, Piraí do Sul, Tibagi, Castro, Ipiranga, Carambeí, Ponta Grossa, Imbituva, Teixeira Soares, Fernandes Pinheiro e Palmeira.

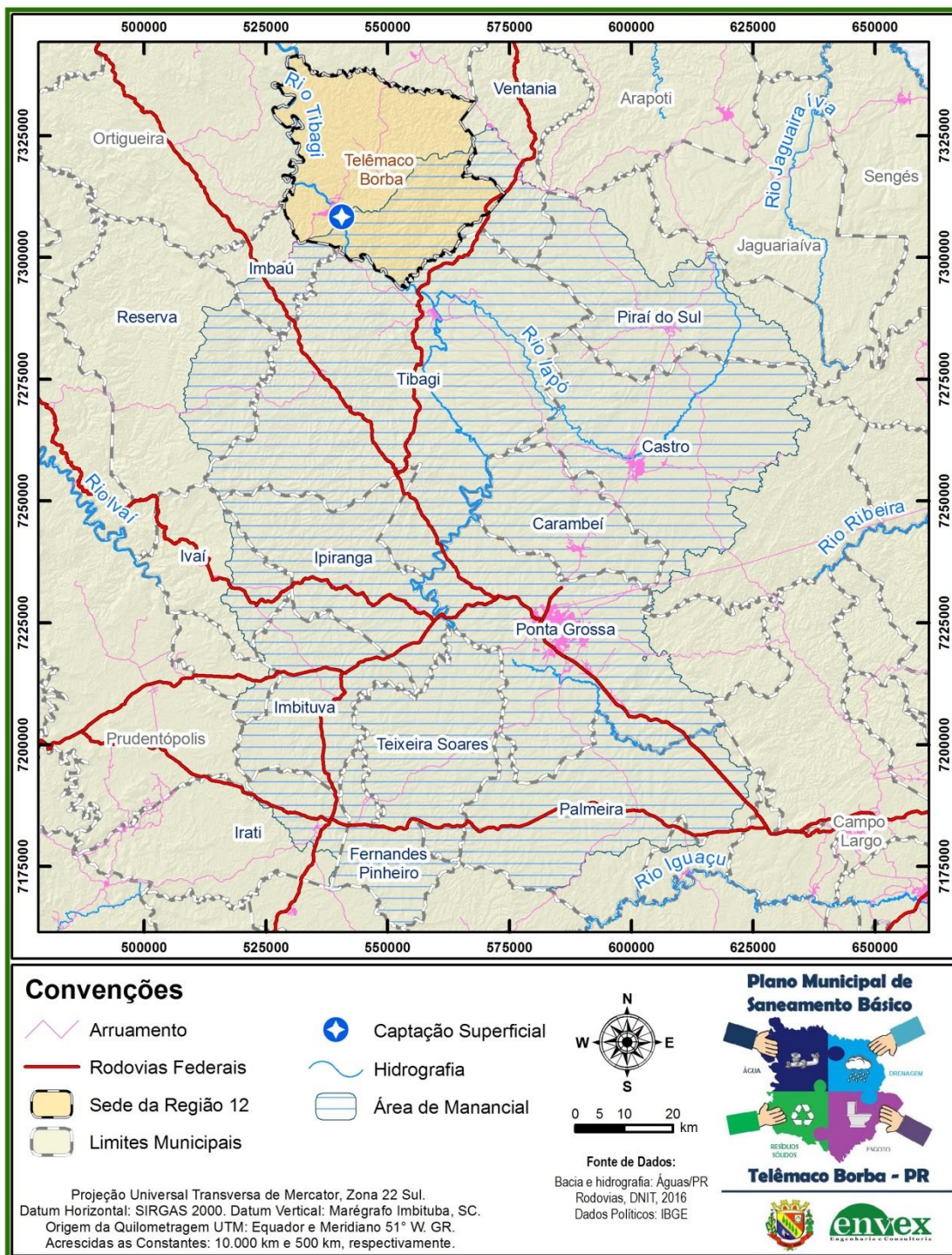


Figura 2: Área de manancial de Telêmaco Borba

Demanda de Tratamento de Água – ETA

O tratamento da água no sistema urbano de Telêmaco Borba é o convencional em ciclo completo uma vez que a qualidade da água bruta do Rio Tibagi é boa. Como levantado no diagnóstico, os parâmetros físico-químicos estão sempre dentro dos padrões.

O tratamento da água captada no Rio Tibagi é realizado por meio de pré-tratamento gradeado, seguido de dois flocladores hidráulicos, filtragem através de cinco filtros rápidos de leito misto, desinfecção com hipoclorito e fluoretação.

Uma vez que o sistema atual atende a demanda de tratamento dentro dos parâmetros exigidos, não se antevê necessidade de novos investimentos na ampliação ou construção de nova estação de tratamento de água até o ano de 2030. Para a demanda após o ano de 2030 deverão ser realizados estudos de ampliação da captação atual ou de novos locais assim como o seu o tratamento.

Demanda de Reservação de Água Tratada

Para definir o volume necessário para reservação de água tratada foi adotado o valor padrão de 1/3 do volume de água consumido referente ao dia de maior consumo através da vazão máxima diária. O volume de reservação necessário para 2036, portanto, é de 8.322,36 m³, como está apresentado na Tabela 13.

Tabela 13: Demanda de reservação de água ao longo de 20 anos.

Ano	População Urbana	Vazão Máxima Diária (m ³ /h)	Captação Máxima Diária (m ³ /h)	Volume de Reservação necessário (m ³)
2017	76.560	493,00	602,69	4.821,49
2018	77.793	509,00	618,43	4.947,47
2019	79.046	525,52	634,57	5.076,55
2020	80.319	542,58	651,10	5.208,80
2021	81.612	560,20	668,03	5.344,28
2022	82.926	578,38	685,38	5.483,07
2023	84.261	597,16	703,15	5.625,24
2024	85.618	616,54	721,36	5.770,86
2025	86.997	636,56	743,71	5.949,71
2026	88.397	657,22	766,76	6.134,09

Ano	População Urbana	Vazão Máxima Diária (m ³ /h)	Captação Máxima Diária (m ³ /h)	Volume de Reservação necessário (m ³)
2027	89.821	678,56	790,52	6.324,17
2028	91.267	700,59	815,02	6.520,14
2029	92.737	723,33	840,27	6.722,15
2030	94.230	746,81	866,30	6.930,42
2031	95.747	771,06	893,14	7.145,12
2032	97.289	796,09	920,81	7.366,46
2033	98.855	821,93	949,33	7.594,64
2034	100.447	848,61	978,73	7.829,87
2035	102.065	876,16	1.009,05	8.072,37
2036	103.708	904,60	1.040,29	8.322,36

O total de reservatórios existentes em Telêmaco Borba detém capacidade de reservação de 5.000 m³. Esse volume está distribuído ao longo de sete reservatórios, a saber:

- Reservatório Elevado - REL 01 ETA com capacidade de 120 m³;
- Reservatório Enterrado - REN 01 ETA com capacidade de 70 m³;
- Reservatório Enterrado - REN 02 ETA com capacidade de 300 m³;
- Reservatório Semienterrado - RSE 01 ETA com capacidade de 500 m³;
- Reservatório Apoiado - RAP Alto das Oliveiras com capacidade de 500 m³;
- Reservatório Elevado - REL 02 Alto das Oliveiras com capacidade de 100 m³;
- Reservatório Semienterrado - RSE 02 Alto das Oliveiras com capacidade de 750 m³;
- Reservatório Semienterrado - RSE 03 Alto das Oliveiras com capacidade de 550 m³;

- Reservatório Enterrado - REN 03 Alto das Oliveiras com capacidade de 300 m³;
- Reservatório Elevado - REL 03 Campina Alta com capacidade de 10 m³;
- Reservatório Semienterrado - RSE 06 Campina Alta com capacidade de 500 m³;
- Reservatório Semienterrado - RSE 07 Campina Alta com capacidade de 500 m³;
- Reservatório Semienterrado - RSE 04 BNH com capacidade de 500 m³; e
- Reservatório Semienterrado - RSE 05 BNH com capacidade de 300 m³.

Desta forma, a reservação no município apresentará um déficit de reservação a partir de 2019 de 76,55 m³.

Porém, cabe ressaltar que já estão em andamento obras para o aumento da reservação no Sistema Campina Alta que passará de 1.010 m³ para 1.500 m³ e de novo Reservatório Semienterrado no Alto das Oliveiras de 3.000 m³ até 2018, aumentando em 3.490 m³ a reservação, resultando em uma reservação de 8.390 m³, suficientes para atender o horizonte do PMSB de 8.322,36 m³ em 2036.

Incremento Anual do Número de Ligações Prediais de Água

O incremento anual do número de ligações prediais de água na área urbana ao longo do horizonte do plano foi calculado a partir dos dados atuais de ligações prediais. Foram utilizados os dados de 2016 da Sanepar com 24.032 ligações para 75.347 habitantes na área urbana.

THL = número habitantes / ligações prediais de água

THL = Taxa de habitantes por ligação predial de água

Utilizando a THL calculada de 3,14 habitantes por ligação para o ano de 2016, foi estimado o incremento anual das ligações prediais de água para a área urbana de Telêmaco Borba demonstrado na Tabela 14.

Tabela 14: Estimativa do Incremento anual do número de ligações prediais de água.

Ano	População	Ligações	Incremento
2016	75.347	24.032	-
2017	76.560	24.419	387
2018	77.793	24.812	393
2019	79.046	25.212	400
2020	80.319	25.618	406
2021	81.612	26.030	412
2022	82.926	26.449	419
2023	84.261	26.875	426
2024	85.618	27.308	433
2025	86.997	27.748	440
2026	88.397	28.194	447
2027	89.821	28.648	454
2028	91.267	29.110	461
2029	92.737	29.578	469
2030	94.230	30.055	476
2031	95.747	30.539	484
2032	97.289	31.030	492
2033	98.855	31.530	500
2034	100.447	32.038	508
2035	102.065	32.554	516
2036	103.708	33.078	524

A partir da projeção realizada observa-se que entre 2016 e 2036 deverão ser realizadas 9.046 novas ligações de água na área urbana do município. Uma vez que a taxa de incremento anual é praticamente constante, tem-se que a média de ligações para os próximos vinte anos deve ser de 38 por mês. Uma vez que este número é pequeno e compatível com a prestação de serviço, uma vez que esta é remunerada, não se anteveem problemas na adequação das novas ligações à medida que surgirem.

Incremento Anual da Extensão da Rede de Distribuição de Água

Para o cálculo do incremento da extensão da rede de distribuição de água ao longo do horizonte do plano foram utilizados os dados do número de ligações prediais de água e a extensão da rede de água por ligação para o ano de 2016 para a área urbana no município.

TRL = Extensão da rede de água / ligações prediais de água

TRL = Taxa de extensão de rede por ligação (2016)

Utilizando a TRL de 14,10 do ano de 2016 foi estimado o incremento anual da extensão da rede de distribuição para a área urbana de Telêmaco Borba, como pode ser observado na Tabela 15.

Tabela 15: Estimativa do Incremento Anual da extensão da rede de distribuição.

Ano	População	Ligações	Extensão de Rede de Água Projetada (m)	Incremento
2016	75.347	24.032	338.784	-
2017	76.560	24.419	344.239	5.455
2018	77.793	24.812	349.782	5.543
2019	79.046	25.212	355.414	5.632
2020	80.319	25.618	361.137	5.723
2021	81.612	26.030	366.952	5.815
2022	82.926	26.449	372.861	5.909
2023	84.261	26.875	378.864	6.004
2024	85.618	27.308	384.965	6.100
2025	86.997	27.748	391.164	6.199
2026	88.397	28.194	397.462	6.298
2027	89.821	28.648	403.862	6.400
2028	91.267	29.110	410.365	6.503
2029	92.737	29.578	416.972	6.608
2030	94.230	30.055	423.687	6.714
2031	95.747	30.539	430.509	6.822
2032	97.289	31.030	437.441	6.932
2033	98.855	31.530	444.484	7.044
2034	100.447	32.038	451.641	7.157
2035	102.065	32.554	458.914	7.272
2036	103.708	33.078	466.303	7.389

A partir da projeção apresentada será necessário um incremento de aproximadamente 127 km de rede ao longo dos 20 anos de planejamento. Dessa forma, a maior necessidade de investimentos é no prazo imediato, seguindo-se após este ajuste inicial para uma taxa anual média de incremento de 6 km por ano. Linearizando-se esta demanda de rede para cada mês do Plano, será necessária a adição de aproximadamente 531 metros (pouco mais de cinco quadras-padrão urbana de 100 metros).

4.3.2. *Atendimento às Metas no Sistema de Abastecimento de Água Urbano*

As metas estabelecidas para o sistema de abastecimento de água urbano de Telêmaco Borba consideram a manutenção do atendimento de 100% da população e a continuidade no endereçamento da redução do índice de perdas físicas. Desta forma, deverão ser atendidas todas as demandas projetadas ao longo do horizonte de planejamento.

4.3.3. *Prospectivas e Planejamento para os Sistemas de Abastecimento Rural*

As metas estabelecidas para atendimento da população do meio rural com abastecimento de água potável consideram o alcance de 100% da população abastecida por rede de distribuição e por poço ou nascente com canalização interna em longo prazo - meta esta compatível com o Plano Nacional de Saneamento Básico - PLANSAB para a região Sul do Brasil. Prevê-se, ainda, o monitoramento de qualidade da água nas fontes de captação e a regulamentação da gestão e da tarifação dos microssistemas.

Sistema Vila Rural Brilho do Sol

A comunidade da Vila Rural Brilho do Sol de Telêmaco Borba detêm sistema comunitário de abastecimento de água, operado pela comunidade e cobrada apenas uma taxa de manutenção do sistema. O sistema conta com captação em poço,

reservatório e rede de distribuição e não possui sistema de tratamento ou desinfecção, mesmo tendo obrigatoriedade por lei.

A água captada deveria ser utilizada apenas para uso doméstico e dessedentação de animais, porém, foi observado que a água é utilizada também pra irrigação, diminuindo desta forma a vida útil do poço. Dessa forma deverá ser elaborado um estatuto com direitos e deveres dos usuários de água, proibindo o uso para essa finalidade.

Na verificação de campo, após informações dos técnicos da Sanepar a equipe da EnvEx observou que existe uma mangueira que capta água de um arroio próximo à Vila Rural. Essa captação pode ser utilizada para a irrigação, não comprometendo desta forma a captação do poço. A Figura 3 mostra o local de captação e a Figura 4 ilustra o local.

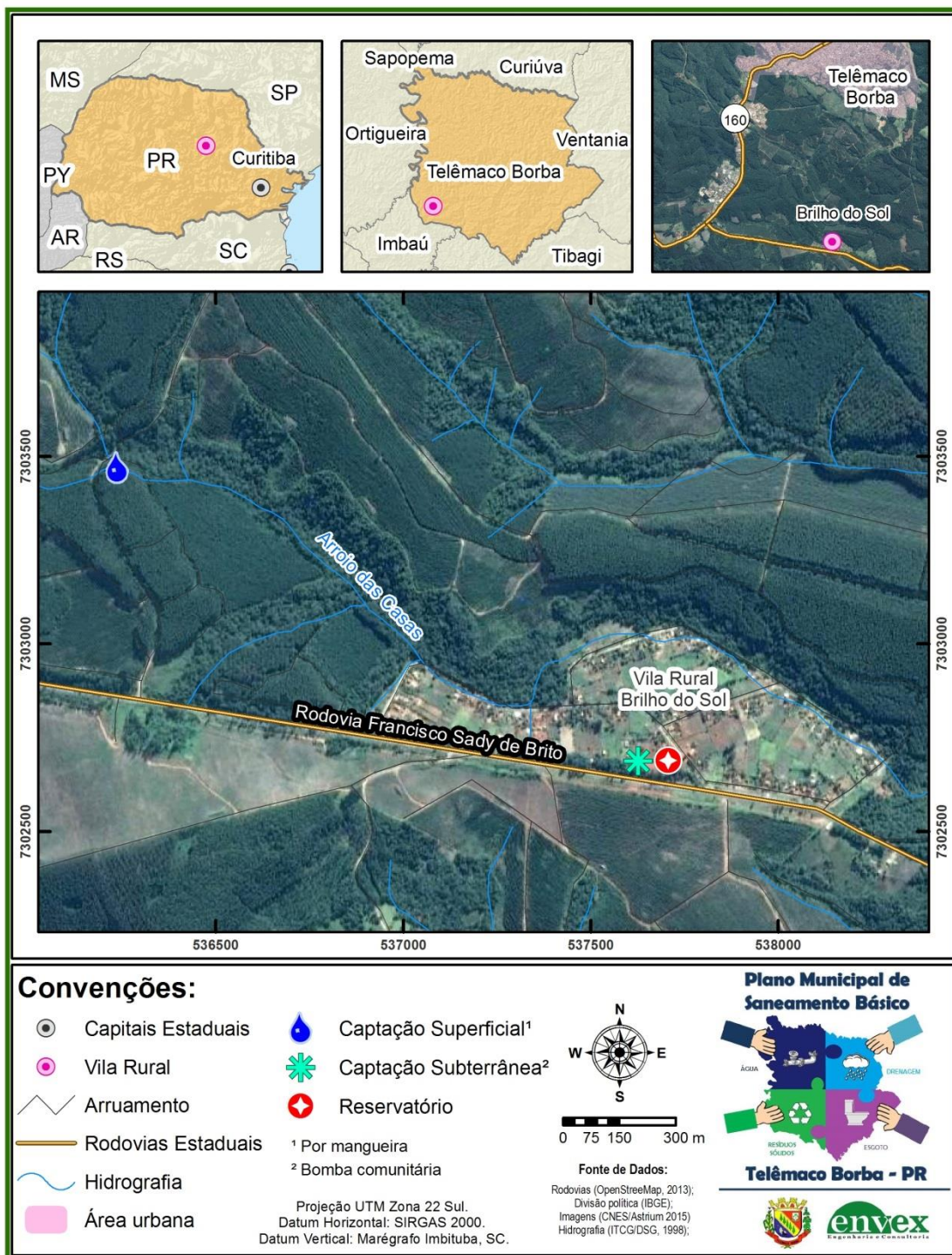


Figura 3: Captação superficial na Vila Rural



Figura 4: Mangueira de Captação Superficial – mangueira antes da travessia pela estrada (A); mangueira antes da cachoeira (B) e (C); mangueira após a cachoeira (D).

Assim deverão ser realizados estudos de vazão e projeto para o abastecimento desta água para a irrigação.

Ainda, é necessária a participação do poder público no estabelecimento dos sistemas comunitários para que sejam bem operados e mantidos pela comunidade, existindo para tanto a formalização na prestação do serviço e até mesmo sistema de cobranças dos usuários.

Vislumbram-se, para tanto, os seguintes passos no controle, regularização e formalização dos microsistemas rurais comunitários.

- Análise semestral da qualidade da água bruta captada e da água reservada em todas as comunidades rurais mediante sistematização de indicadores e parâmetros de controle de qualidade;

- Aporte de infraestrutura adequada de reservação para permitir cloração e fluoretação e impedir interrupções no abastecimento. Isso deve ocorrer mediante a participação do administrador público municipal na aquisição de bombas, caixas d'água e outros equipamentos;
- Suporte na criação de sistema comunitário formal para operação e manutenção do sistema, incluindo cobrança pelo serviço. Nesse tópico, o administrador público municipal deve agir como mediador e responsável pelo monitoramento do sistema, garantindo imparcialidade;
- Auxílio na implementação e extensão de rede de canalização interna para as residências para abastecimento unifamiliar ou entre vizinhos próximos.

4.3.4. **Mananciais Passíveis de Utilização**

Conforme apresentado no item sobre a demanda, será necessário o aumento da vazão de captação ou de novos locais de captação a partir de 2030. Como já apresentado no diagnóstico todos os cursos d'água da rede hidrográfica de Telêmaco Borba possuem enquadramento para abastecimento humano sendo necessário apenas estudos à montante e a jusante do ponto de captação escolhido para determinar a vazão máxima outorgável.

A Tabela 16 apresenta os cursos d'água da rede hidrográfica principal de Telêmaco Borba.

Tabela 16: Cursos d'água da rede hidrográfica principal de Telêmaco Borba

Cursos D'água	Enquadramento
Rio Tibagi	Classe I
Rio das Antas	Classe II
Rio da Prata	Classe II
Rio Faisqueira	Classe II
Rio Quebra Pernas	Classe II
Rio Harmonia	Classe I
Arroio Sete Rincões	Classe II

Cursos D'água	Enquadramento
Rio da Lagoa	Classe II
Rio das Palmas	Classe II
Rio Pinheiro Seco	Classe II
Rio Invernadinha	Classe II

Fonte: SUREHMA (2001)

4.4. Previsão de Eventos de Emergência e Contingência

Como parte inerente ao planejamento estratégico da gestão do abastecimento de água, o poder público local deve manter plano de contingência para situações que potencialmente venham a afetá-lo. A Tabela 17 relaciona possíveis problemas do sistema de abastecimento de água, a urgência do problema, suas possíveis origens ou causas, as ações de controle e contingência a serem tomadas e a responsabilidade pela execução das ações. As cores do texto estabelecem o grau de urgência.

Tabela 17: Ações emergenciais e responsabilidades para o Sistema de Abastecimento de Água Potável.

Problema e Urgência	Origem / Causa	Ações de controle / contingência	
		Prefeitura Municipal	Operador do Sistema
<p>Falta d'água generalizada</p> <p>Urgência Muito Alta</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Estiagem prolongada; • Rompimento acidental de adutora de água bruta/ tratada; • Interrupção prolongada do fornecimento de energia elétrica, prejudicando o bombeamento na captação/ tratamento; • Inundação da captação, causando danos nos equipamentos e estruturas; • Ações de vandalismo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicação às autoridades/ instituições envolvidas/ Defesa Civil; • Acionamento dos meios de comunicação para aviso à população atingida pelo rodízio (rádio e/ou carro de som); • Contratação de caminhões-pipa, a partir de fontes cadastradas, para apoio no abastecimento; • Busca de apoio em municípios vizinhos; • Fiscalização e monitoramento das ações corretivas do operador; • Comunicação à polícia em caso de vandalismo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Manobras de rede para atendimento a atividades essenciais (hospitais, escolas, etc.); • Implementação de rodízio no abastecimento; • Comunicação ao operador de energia elétrica (COPEL); • Reparo das instalações danificadas.
<p>Contaminação acidental</p> <p>Urgência Muito Alta</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminação por despejo irregular de efluentes no manancial; • Acidente rodoviário com caminhão próximo à captação, causando vazamento de carga perigosa e contaminação das águas; 	<ul style="list-style-type: none"> • Acionamento dos meios de comunicação para alerta de água imprópria para consumo; • Contratação de caminhões-pipa, a partir de fontes cadastradas, para apoio no abastecimento; • Fiscalização e monitoramento das ações corretivas do 	<ul style="list-style-type: none"> • Interrupção do abastecimento até conclusão das medidas saneadoras; • Identificar fonte de contaminação; • Acionar Polícia Ambiental e Corpo de Bombeiros para

Problema e Urgência	Origem / Causa	Ações de controle / contingência	
		Prefeitura Municipal	Operador do Sistema
	<ul style="list-style-type: none"> Vazamento de cloro ou outros reagentes na ETA; Contaminação no reservatório; Contaminação na rede de distribuição. 	operador.	isolar a fonte de contaminação; <ul style="list-style-type: none"> Realizar descarga das redes; Informar o órgão ambiental competente e/ou Vigilância Sanitária.
Falta d'água parcial ou localizada Urgência Alta	<ul style="list-style-type: none"> Rompimento de ramal da rede de distribuição de água; Interrupção temporária do fornecimento de energia elétrica, prejudicando o bombeamento na distribuição; Danificação de estruturas e equipamentos de estações elevatórias ou reservatórios; Ações de vandalismo. 	<ul style="list-style-type: none"> Fiscalização e monitoramento das ações corretivas do operador. 	<ul style="list-style-type: none"> Manobras de rede para atendimento ao setor prejudicado atividades essenciais (hospitais, escolas); Transferência de água entre setores de abastecimento; Comunicação ao operador de energia elétrica (COPEL); Reparo das instalações danificadas; Comunicação à polícia em caso de vandalismo.

5. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Em Telêmaco Borba existe sistema coletivo de coleta e tratamento de esgotos sanitários, operado pela Concessionária Sanepar que atende 75,95% da população urbana.

Nas regiões do município não atendidas pela rede coletora de esgoto, os efluentes domésticos são encaminhados para sistemas individuais de tratamento ou lançados diretamente em corpos hídricos. Denota-se que a ação de saneamento executada por meio de soluções individuais, sob responsabilidade de particulares, não constitui serviço público.

As soluções individuais de tratamento de esgoto no município são constituídas basicamente por fossa séptica e sumidouro ou ainda por fossas negras, estas últimas podendo ocasionar problemas de contaminação do solo e da água. Na área rural, não há monitoramento quanto aos sistemas individuais de tratamento, podendo haver contaminação de corpos d'água.

5.1. Análise SWOT

A Tabela 18 apresenta a análise das forças, fraquezas, oportunidades e ameaças referentes ao esgotamento sanitário no município de Telêmaco Borba.

Tabela 18: Análise SWOT esgotamento sanitário.

	FORÇAS	FRAQUEZAS
INTERNOS	<p>Existência de sistema público de coleta e tratamento de esgoto para 75,95% da população urbana</p> <p>Capacidade adequada de recalque e tratamento de esgoto sanitário</p> <p>Investimentos previstos para ampliações de ETE's previstas e implantação de novas unidades lineares e estações elevatórias</p> <p>Conjuntos habitacionais urbanos em área de manancial conectados à rede coletora</p>	<p>Disposição irregular a céu aberto, em corpos hídricos e nas galerias pluviais</p> <p>Inexistência de fiscalização quanto à construção ou manutenção dos sistemas unitários de tratamento</p> <p>Existência de fossas negras</p> <p>Inexistência de programas e incentivos para construção de sistema de tratamento na área rural</p>
	OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
EXTERNOS	<p>Existência de linhas de financiamento e repasses de recurso a fundo perdido do Governo Federal</p> <p>Concomitância entre as ações de abastecimento e esgotamento, compondo ação integrada e sinérgica da administração pública municipal</p>	<p>Falta de conhecimento da população quanto aos sistemas unitários de tratamento de esgoto</p>

5.1.1. Forças

- Existência de sistema público de coleta e tratamento de esgoto para 75,95% da população urbana:

O sistema atual detém capacidade de atendimento de cerca de 76% da população urbana e detém plano de expansão já delineado.

- Capacidade adequada de recalque e tratamento de esgoto sanitário:

A capacidade do tratamento é adequada para a demanda atual.

- Investimentos previstos para ampliações de ETE'S previstas e implantação de novas unidades lineares e estações elevatórias

Para o período de 2016 a 2027 já existem investimentos previstos para ampliação do sistema a fim de atender a demanda futura.

- Existência de previsão de sistemas individuais ou conexão à rede coletora no Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano.

A legislação municipal proíbe o lançamento de esgotos nos corpos d'água sem tratamento e também que o município deve fornecer projetos de fossas sépticas e de disposição final dos esgotos adequados para chácaras de recreio e produtivas.

5.1.2. Fraquezas

- Disposição irregular a céu aberto, em corpos hídricos e nas galerias pluviais:

A disposição irregular em área urbana ocorre em galerias pluviais e diretamente em corpos hídricos, ocasionando risco de contaminação, mau cheiro e proliferação de vetores.

- Inexistência de fiscalização quanto à construção ou manutenção dos sistemas unitários de tratamento:

Embora se exija apresentação de projeto de construção de sistema de tratamento de efluentes para emissão de alvarás de construção, nem sempre ocorre a verificação de tal instalação. Impossibilita-se garantir, dessa forma, a adequação dos sistemas de tratamento instalados, seja em edificações públicas ou privadas.

- Existência de fossas negras:

Parte das edificações residenciais e comerciais do município, seja na área urbana ou rural, faz o lançamento do esgoto sanitário em fossas negras, gerando riscos

de contaminação do solo e da água, além da necessidade da contratação de caminhões limpa fossa para esgotamento da mesma.

- Inexistência de programas e incentivos para construção de sistema de tratamento na área urbana e rural:

A construção de sistemas coletivos para coleta e tratamento de esgoto na área rural não é atualmente incentivada. Porém, é necessário que as edificações no meio rural possuam sistemas adequados de tratamento e disposição de esgoto, sendo dever do poder público municipal a orientação e fiscalização para implantação destes sistemas.

5.1.3. Oportunidades

- Existência de linhas de financiamento e repasses de recurso a fundo perdido do Governo Federal:

O Plano Nacional de Saneamento Básico prevê grandes investimentos para a construção de sistemas públicos de coleta e tratamento de esgoto nos municípios, devendo o município apresentar os projetos necessários para pleitear os recursos.

- Concomitância entre as ações de abastecimento e esgotamento, compondo ação integrada e sinérgica da administração pública municipal:

Uma vez delineado o plano de ação para a regularização dos sistemas comunitários de abastecimento de água na região rural do município, há possibilidade de sinergia em ações conjuntas para o monitoramento do esgotamento sanitário, mediante controle e fomento de instalação de sistemas unifamiliares adequados.

5.1.4. Ameaças

- Falta de conhecimento da população quanto aos sistemas unitários de tratamento de esgoto, tanto para construção quanto manutenção:

A falta de informação da população quanto à forma correta de instalação e manutenção de sistemas de tratamento de esgoto doméstico leva a construção de sistemas precários para destinação destes efluentes, gerando riscos à saúde pública e ao ambiente local.

5.2. Cenários, Objetivos, Metas e Indicadores

A partir da análise SWOT e do cenário de referência foram estabelecidos os objetivos, os cenários e as metas ao longo do horizonte de planejamento de 20 anos para o esgotamento sanitário na área urbana e rural de Telêmaco Borba.

A tabela a seguir apresenta o cenário atual dos serviços de esgotamento sanitário, e as propostas de cenário futuro considerando metas e prioridades.

Tabela 19: Cenários, objetivos e metas de esgotamento sanitário.

Cenário Atual	Cenário Futuro		
	Objetivos	Meta	Prioridade
Existência de sistema público de coleta e tratamento de esgotos, porém com cobertura de 75,95%	1. Expandir o sistema público de coleta e tratamento de esgoto sanitário na área urbana do município	Curto	Alta
Falta de recursos financeiros próprios do município e baixa arrecadação tarifária para expansão	2. Elaborar projetos para captação de recursos para ampliação de rede	Curto	Alta
Inexistência de programas e incentivos para construção de sistemas unitários de tratamento de esgoto	3. Instituir programa de apoio à construção de sistemas unitários de tratamento de esgoto na área urbana e rural, contemplando campanhas educativas e cartilhas técnicas	Imediato	Alta
Inexistência de fiscalização quanto à construção ou manutenção dos sistemas unitários de tratamento	4. Instituir procedimento de fiscalização de construção de sistemas unitários de tratamento de esgoto vinculados ao habite-se	Imediato	Alta
	5. Instituir programa de fiscalização e monitoramento de sistemas existentes de tratamento e disposição final de esgoto	Imediato	Média

5.2.1. Objetivo

Ampliar o sistema de esgotamento sanitário na área urbana do município e garantir a universalização do acesso à população urbana, incluindo soluções intermediárias de fossas sépticas; promover a destinação adequada do esgoto sanitário na área rural, concomitante às ações de adequação de abastecimento de água.

Objetivos Específicos

- Ampliar sistema de coleta e destinação de esgoto na área urbana do município;
- Manter capacidade de tratamento integral para o esgoto coletado;
- Apoiar e fiscalizar a construção de sistemas unitários de tratamento de esgoto na área rural.

5.2.2. Metas e Indicadores

As metas foram estabelecidas de forma a representar os objetivos específicos, garantindo seu acompanhamento através de indicadores. A Tabela 20 apresenta a relação de metas, indicadores e prazos para alcance das metas no horizonte de planejamento, em linha com as metas do PLANSAB para a região Sul do Brasil.

Tabela 20: Relação de metas, indicadores e prazo para alcance das metas do sistema de esgotamento sanitário.

META	INDICADOR	Prazo			
		Imediato	Curto	Médio	Longo
Atender 96% da população urbana com coleta de esgoto	% de economias urbanas atendidas com rede coletora de esgoto.	76	85	90	96
Tratar 100% do esgoto coletado no sistema urbano	% de tratamento do esgoto coletado	100	100	100	100
Ter 70% das economias não atendidas por rede coletora de esgoto com sistema unitário de tratamento de esgoto, considerando a área urbana e rural.	% das economias não atendidas com rede coletora de esgoto com sistema unitário de tratamento	15	40	60	70

META	INDICADOR	Prazo			
		Imediato	Curto	Médio	Longo
Ter 100% dos serviços de esgotamento sanitário com cobrança de tarifas	% de economias com serviços de esgotamento sanitário com cobrança de tarifas	100	100	100	100

5.3. Projeção de Demandas e Prospectivas Técnicas

Com a estimativa de demanda de consumo de água na área urbana do município para 2016 de 490,82 m³/h, contabilizando as perdas, e considerando que 80% deste volume sejam transformados em esgoto sanitário, tem-se a geração de 3,4 milhões de m³ de esgoto ao ano. Houve 100% de tratamento do volume de 75,95% coletado.

Estimativa de geração de esgoto

A geração de esgoto foi estimada de acordo com a demanda de consumo de água ao longo dos vinte anos de planejamento apresentada na Tabela 11. Para dimensionamento, utilizou-se o valor recomendado pela norma ABNT NBR 9649 de 0,80 para o coeficiente de retorno em relação ao consumo *per capita* de água. A geração de esgoto estimada ao longo do horizonte de planejamento já considerando as metas está apresentada na Tabela 21.

Tabela 21: Estimativa de geração de esgoto sanitário.

Ano	População Urbana Atendida	Metas		Vazão Máxima Diária (m ³ /h)	Vazão Máxima Horária (m ³ /h)	Vazão Média (m ³ /h)
2017	58.186	76,00%	Imediato	299,74	449,61	308,11
2018	61.457	79,00%	Curto	321,69	482,53	330,67
2019	64.818	82,00%		344,74	517,11	354,37
2020	68.271	85,00%		368,96	553,43	379,26
2021	70.186	86,00%	Médio	385,42	578,12	396,18
2022	72.146	87,00%		402,55	603,83	413,79
2023	74.150	88,00%		420,40	630,60	432,14

Ano	População Urbana Atendida	Metas		Vazão Máxima Diária (m³/h)	Vazão Máxima Horária (m³/h)	Vazão Média (m³/h)
2024	76.200	89,00%	Longo	438,98	658,47	451,23
2025	78.297	90,00%		458,32	687,48	471,12
2026	80.040	90,55%		476,07	714,10	489,36
2027	81.819	91,09%		494,48	741,73	508,29
2028	83.634	91,64%		513,59	770,39	527,93
2029	85.486	92,18%		533,42	800,14	548,31
2030	87.377	92,73%		554,00	831,00	569,46
2031	89.306	93,27%		575,35	863,02	591,41
2032	91.275	93,82%		597,50	896,25	614,18
2033	93.283	94,36%		620,48	930,72	637,80
2034	95.333	94,91%		644,33	966,49	662,32
2035	97.425	95,45%		669,07	1.003,60	687,75
2036	99.560	96,00%		694,74	1.042,10	714,13

Estimativa de carga e concentração de DBO

Para o cálculo da carga de DBO foram utilizados os dados de estimativa populacional no horizonte de 20 anos e a carga *per capita* (CPC) de DBO de 0,054 kg/hab.dia (Von Sperling, 2005):

$$\text{Carga DBO (kg/dia)} = \text{população (hab)} \times \text{CPC (kg/hab.dia)}$$

A concentração de DBO foi calculada a partir da carga diária de DBO e da vazão diária:

$$\text{Concentração DBO (kg/m}^3\text{)} = \text{carga DBO (kg/dia)} / \text{Vazão máxima diária (m}^3\text{/dia)}$$

Os resultados para estimativa de geração de carga e concentração de DBO ao longo do horizonte de planejamento estão apresentados na Tabela 22. A carga de esgoto gerada e a concentração variam com o crescimento da população.

Tabela 22: Estimativa de geração de carga e concentração de DBO.

Ano	População Atendida	Carga de DBO sem tratamento (kg/dia)	Concentração de DBO sem tratamento (kg/m ³)
2017	58.186	3.142,04	10,198
2018	61.457	3.318,66	10,036
2019	64.818	3.500,15	9,877
2020	68.271	3.686,62	9,721
2021	70.186	3.790,05	9,567
2022	72.146	3.895,86	9,415
2023	74.150	4.004,09	9,266
2024	76.200	4.114,80	9,119
2025	78.297	4.228,03	8,974
2026	80.040	4.322,15	8,832
2027	81.819	4.418,20	8,692
2028	83.634	4.516,22	8,555
2029	85.486	4.616,26	8,419
2030	87.377	4.718,34	8,286
2031	89.306	4.822,52	8,154
2032	91.275	4.928,83	8,025
2033	93.283	5.037,31	7,898
2034	95.333	5.148,00	7,773
2035	97.425	5.260,96	7,650
2036	99.560	5.376,21	7,528

Estimativa de carga e concentração de Coliformes Fecais

Para o cálculo das cargas de coliformes fecais (termotolerantes) foram utilizados os dados das estimativas populacionais do horizonte de 20 anos e a carga per capita (CPC) de coliformes de 10¹⁰ organismos/hab.dia (Von Sperling, 2005). Para encontrar a concentração de coliformes foram utilizados os dados de carga calculados e a vazão máxima diária de esgoto:

$$\text{Carga Coliformes (org./dia)} = \text{população (hab)} \times \text{CPC de coliformes (org./hab.dia)}$$

Concentração Coliformes (org./100ml) = carga coliformes (org./dia) / Vazão máxima diária (m³/dia)

Os resultados encontrados para carga e concentração de coliformes fecais termotolerantes estão apresentados na Tabela 23.

Tabela 23: Estimativa de carga e concentração de coliformes fecais termotolerantes.

Ano	População Atendida	Carga de Coliformes Fecais (termotolerantes) (org/dia)	Concentração de Coliformes Fecais (termotolerantes) (org/100ml)
2017	58.186	5,82E+14	1,89E+12
2018	61.457	6,15E+14	1,86E+12
2019	64.818	6,48E+14	1,83E+12
2020	68.271	6,83E+14	1,80E+12
2021	70.186	7,02E+14	1,77E+12
2022	72.146	7,21E+14	1,74E+12
2023	74.150	7,41E+14	1,72E+12
2024	76.200	7,62E+14	1,69E+12
2025	78.297	7,83E+14	1,66E+12
2026	80.040	8,00E+14	1,64E+12
2027	81.819	8,18E+14	1,61E+12
2028	83.634	8,36E+14	1,58E+12
2029	85.486	8,55E+14	1,56E+12
2030	87.377	8,74E+14	1,53E+12
2031	89.306	8,93E+14	1,51E+12
2032	91.275	9,13E+14	1,49E+12
2033	93.283	9,33E+14	1,46E+12
2034	95.333	9,53E+14	1,44E+12
2035	97.425	9,74E+14	1,42E+12
2036	99.560	9,96E+14	1,39E+12

Rede coletora

A coleta do esgoto sanitário no município é realizada por redes coletoras e interceptores com 250.957,86 e 15.189,68 metros respectivamente segundo informações da Sanepar.

Uma vez que o atendimento cobre aproximadamente 76% das economias urbanas do município (Sanepar, 2016), o presente Plano prevê sua continuada extensão até cobrir 96% da população urbana - incluindo a população futura e ao final do horizonte de planejamento.

Para a previsão da extensão da rede coletora de esgoto foram levantadas as extensões de arruamento, conforme pode ser visto na Tabela 24.

Tabela 24: Extensão de arruamento e rede coletora.

Extensão do Arruamento	Extensão da Rede Coletora de Esgoto
286.846 metros	250.957,86 metros

Uma vez que a rede atual se encontra com 250.957,86 metros, a meta é de acréscimo de 35,89 mil metros, com prioridade para as ocupações da margem do Rio Tibagi e as próximas à ETE Uvaranal no Curto e Médio prazo. A Figura 5 apresenta as áreas prioritárias.

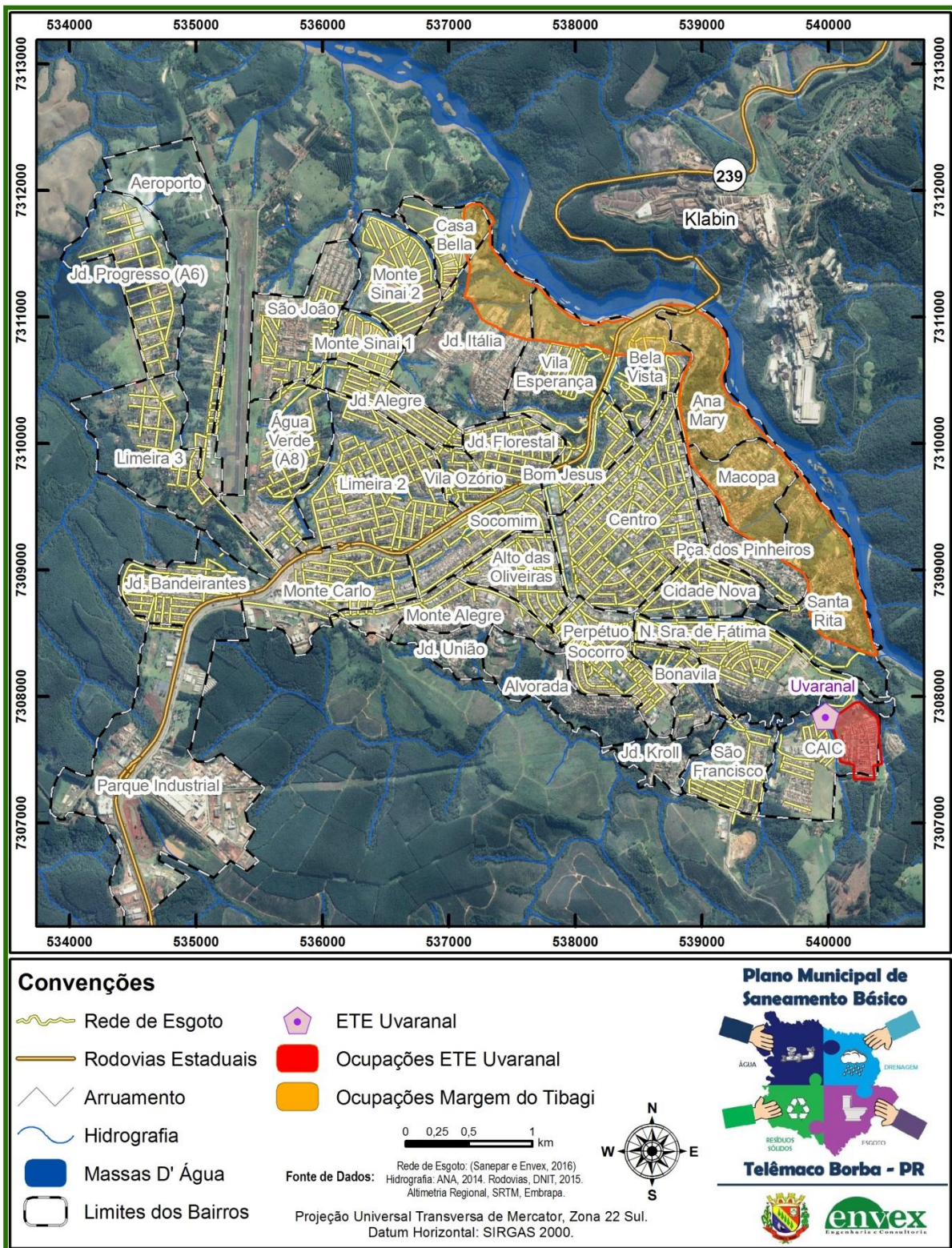


Figura 5: Áreas prioritárias para implantação de redes coletoras de esgoto

Apesar de o aumento necessário ser teoricamente de 13%, não é tarefa barata - notadamente porque o custo marginal das ligações de esgoto (ou seja, o custo de cada unidade adicional) é crescente, pois cada vez que a rede coletora é ampliada, as novas ligações passam a ser mais difíceis tecnicamente, mais distantes, mais demandantes de interceptores e de elevatórias e, portanto, mais custosas.

Tabela 25: Projeção da extensão da rede coletora para atendimento das metas.

Metas de extensão de rede coletora (ruas atendidas)	Prazos de Planejamento para Telêmaco Borba	Incremento de rede aproximado (m)
90%	Curto – 1 a 4 anos	7.204
93%	Médio – 5 a 8 anos	8.605
100%	Longo – 9 a 20 anos	20.079
TOTAL	ao longo de 20 anos	35.889

Para complementar o sistema existente deve-se implantar novos interceptores, a partir da delimitação das micro-bacias hidrográficas, declividades e altimetria da área urbana do município, de forma a receber contribuição da rede coletora a ser implantada para atendimento de todos os bairros urbanos do município.

Recalque - Estação Elevatória de Esgoto

Em decorrência do relevo do município de Telêmaco Borba, se faz necessário recalque do efluente para que chegue às Estações de Tratamento de Esgoto - ETE's em alguns bairros. O sistema de esgotamento sanitário de Telêmaco Borba possui 3 Estações Elevatórias de Esgoto - EEE's (Bandeirantes, São Silvestre, Uvaranal) que são suficientes para atender as demandas, tendo visto que apenas uma parte dos bairros contribui com a vazão nessas EEE's. Ou seja, conclui-se que há capacidade suficiente nas EEE's para o horizonte total do Plano, uma vez que seu dimensionamento inicial já previu expansão caso necessário.

Estação de Tratamento de Esgoto

Todas as ligações atendidas com a rede coletora de esgoto de Telêmaco Borba apresentam encaminhamento do efluente para as Estações de Tratamento. O tratamento é realizado com reator anaeróbico tipo RALF - Reator Anaeróbico de Leito Fluidizado.

O tratamento do esgoto sanitário visa reduzir a carga de poluentes para atendimento da legislação vigente que estabelece os padrões de qualidade do efluente para lançamento no corpo receptor. No Brasil, a Resolução 430 de 13/05/2011 do

Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. A Seção III da referida Resolução estabelece as condições e padrões para efluentes de sistemas de tratamento de esgotos sanitários, sendo um dos critérios a Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO com limite máximo de concentração para lançamento de 120 mg/l.

O reator anaeróbico do sistema de Telêmaco Borba é do tipo RALF, sistema de tratamento desenvolvido pela SANEPAR com previsão de remoção de 60 a 85% de DBO (demanda bioquímica de oxigênio) e de 50 a 75% de DQO (demanda química de oxigênio). Uma vez que a legislação impõe sistema de tratamento com no mínimo 70% de eficiência de remoção de DBO, tem-se a suficiência no tratamento do esgoto sanitário em Telêmaco Borba para o prazo de planejamento. A tabela abaixo apresenta o volume anual de esgoto a ser tratado considerando as metas de atendimento da população urbana.

Tabela 26: Volume Anual de Esgoto a ser tratado

Ano	População Urbana Atendida	Metas		Vazão Média (m³/h)	Volume Anual (m³)
2017	58.186	76,00%	Imediato	308,11	2.699.033,80
2018	61.457	79,00%	Curto	330,67	2.896.652,14
2019	64.818	82,00%		354,37	3.104.256,69
2020	68.271	85,00%		379,26	3.322.287,57
2021	70.186	86,00%	Médio	396,18	3.470.493,76
2022	72.146	87,00%		413,79	3.624.821,22
2023	74.150	88,00%		432,14	3.785.511,17
2024	76.200	89,00%		451,23	3.952.814,08
2025	78.297	90,00%		471,12	4.126.989,96
2026	80.040	90,55%	Longo	489,36	4.286.788,25
2027	81.819	91,09%		508,29	4.452.612,40
2028	83.634	91,64%		527,93	4.624.685,23
2029	85.486	92,18%		548,31	4.803.237,70
2030	87.377	92,73%		569,46	4.988.509,15
2031	89.306	93,27%		591,41	5.180.747,68
2032	91.275	93,82%		614,18	5.380.210,36

Ano	População Urbana Atendida	Metas		Vazão Média (m ³ /h)	Volume Anual (m ³)
2033	93.283	94,36%		637,80	5.587.163,65
2034	95.333	94,91%		662,32	5.801.883,67
2035	97.425	95,45%		687,75	6.024.656,60
2036	99.560	96,00%		714,13	6.255.778,99

Até o ano de 2018 está previsto o Projeto Básico de Engenharia para a ampliação das estações de tratamento de esgoto, com as obras previstas entre os anos de 2023 e 2027 para atender a demanda futura.

Corpo Receptor de Efluentes da ETE

O lançamento do efluente tratado atualmente é realizado na margem esquerda do Rio Tibagi (Classe I) e Arroio Limeira, Córrego do Ouro e Rio Mandaçaia, todos Classe II da CONAMA 430/2011.

Com exceção do Rio Tibagi os demais corpos receptores não possuem vazão suficiente para a demanda futura. Desta forma, está em andamento o projeto para lançar todo o efluente tratado diretamente no Rio Tibagi com a implantação de aproximadamente 7.000 metros de emissários.

Edificações Urbanas sem (temporariamente) Rede Coletora

Nas edificações urbanas que não contam com rede coletora, foram identificadas variadas formas de destinação de esgoto sanitário, principalmente a existência de caixa de gordura ligada às instalações da cozinha anteriormente ao sistema de fossas.

A situação remete a problemas relacionados ao lançamento direto de esgoto em corpos hídricos, na rede de galerias pluviais e também a céu aberto. Os lançamentos de esgoto nos corpos hídricos ocorrem principalmente nos córregos e rios que estão inseridos no perímetro urbano do município.

Estes rios que recebem contribuições da rede de galerias pluviais que carregam, além do esgoto lançado irregularmente, resíduos sólidos e sedimentos arrastados pela

água da chuva. As situações de lançamento irregular de esgoto sanitário também foram relatadas nos primeiros eventos de mobilização social do Plano de Saneamento.

Eis que a implantação de sistemas unifamiliares de tratamento na região urbana de Telêmaco Borba é dificultada pela densidade populacional, que faz com que haja concentração de efluentes

Justo pela situação relatada, o ideal é que se cumpra a meta de expansão da rede de coleta de esgoto de forma célere. Para as situações de lançamento irregular, até que a rede coletora se faça presente, se faz necessária adequação temporária por meio de fossas sépticas e sumidouros.

5.3.1. Sistema Rural de Esgotamento Sanitário

Na área rural do município, inexistente controle do volume de água consumido no sistema comunitário de abastecimento, o que impossibilita o cálculo-padrão para o coeficiente de retorno da água tratada em água negra. Ademais, no meio rural há consumo de água para fins distintos daqueles típicos de área urbana, tais como irrigação de lavouras, dessedentação de animais, abastecimento de pulverizadores agrícolas, entre outros.

A área rural de Telêmaco Borba apresenta densidade demográfica baixa (aproximadamente 4 hab./km²), tendendo a diminuir, sendo assim pode ser perfeitamente bem atendida mediante a instalação de sistemas unifamiliares apropriados para o tratamento do esgoto doméstico - notadamente fossas sépticas.

Via de regra, com densidades habitacionais abaixo de 40 habitantes por hectare podem-se ter soluções individuais e não coletivas. Ademais, sistemas públicos para coleta e tratamento de esgoto no meio rural com baixa densidade se apresentam como inviáveis economicamente.

Outrossim, quando o esgoto é apenas depositado no solo, como no caso das fossas negras, o esgoto infiltra com pouca depuração e pode atingir o lençol freático, gerando contaminação do solo e da água. O lançamento de esgoto pode ainda estar

próximo a uma fonte de captação de água e, portanto, pode transmitir doenças de veiculação hídrica, bem como fomentar vetores de transmissão de doenças.

Como parte do presente Plano se concentra no monitoramento da qualidade da água aduzida para fins de abastecimento nas comunidades rurais existentes no município, sugere-se que:

- Concomitantemente à adequação dos sistemas comunitários de abastecimento de água, cabe à administração pública municipal incentivar e fomentar a adequação dos sistemas unifamiliares de tratamento de esgoto por meio do monitoramento das fossas sépticas de forma a garantir que haja espaçamento adequado entre os pontos de lançamento e captação para a correta diluição do efluente sem risco de prejuízos à saúde.

Os sistemas unifamiliares de tratamento podem ser eficientes desde que construídos e operados adequadamente.

5.4. Previsão de Eventos de Emergência e Contingência

A partir da instalação do sistema público de esgotamento sanitário no município, as ações de controle e contingência apresentadas na Tabela 27 deverão ser consideradas pela Prefeitura Municipal e pelo operador do sistema.

Tabela 27: Ações emergenciais e responsabilidades para o Sistema de Esgotamento Sanitário.

Problema e Urgência	Origem / Causa	Ações de controle / contingência		
		Prefeitura Municipal	Operador do Sistema	Proprietário do Imóvel
<p>Paralização da ETE</p> <p>Urgência Muito Alta</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Interrupção no fornecimento de energia elétrica na ETE; • Danificação de equipamentos eletromecânicos/ estruturas; • Inundação/ enchente; • Ações de vandalismo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Informar o órgão ambiental competente e/ou Vigilância Sanitária; • Fiscalização e monitoramento das ações corretivas do operador. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicação ao operador de energia elétrica (COPEL); • Reparo das instalações danificadas; • Acionamento dos meios de comunicação para aviso à população atingida (rádio e/ou carro de som); • Comunicação à polícia em caso de vandalismo; • Usar tanque de acumulação para armazenar o efluente até a normalização da operação, minimizando a contaminação do solo/ água. 	<ul style="list-style-type: none"> • Não é responsabilidade do Proprietário do Imóvel.

Problema e Urgência	Origem / Causa	Ações de controle / contingência		
		Prefeitura Municipal	Operador do Sistema	Proprietário do Imóvel
Rompimento de tubulações e contaminação do solo/água Urgência Alta	<ul style="list-style-type: none"> Desmoronamento de taludes/ paredes de canais; Erosões de fundo de vale; Rompimento de travessias. 	<ul style="list-style-type: none"> Acionamento emergencial da manutenção do operador; Acionamento dos meios de comunicação para alertar população sobre paralização do serviço e bloqueio da área afetada; Fiscalização e monitoramento das ações corretivas do operador. 	<ul style="list-style-type: none"> Acionar Polícia Ambiental e Corpo de Bombeiros para isolar a fonte de contaminação; Paralização temporária dos serviços nos locais afetados; Reparo das tubulações danificadas. Informar o órgão ambiental competente e/ou Vigilância Sanitária. 	<ul style="list-style-type: none"> Não é responsabilidade do Proprietário do Imóvel.
Extravasamento em estações elevatórias Urgência Alta	<ul style="list-style-type: none"> Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento; Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas; Ações de vandalismo. 	<ul style="list-style-type: none"> Informar o órgão ambiental competente e/ou Vigilância Sanitária; Fiscalização e monitoramento das ações corretivas do operador. 	<ul style="list-style-type: none"> Comunicação ao operador de energia elétrica (COPEL); Paralização temporária dos serviços nos locais afetados; Acionamento dos meios de comunicação para aviso à população atingida (rádio e/ou carro de som); Comunicação à polícia em caso de vandalismo; Reparo das instalações danificadas. 	<ul style="list-style-type: none"> Não é responsabilidade do Proprietário do Imóvel.

Problema e Urgência	Origem / Causa	Ações de controle / contingência		
		Prefeitura Municipal	Operador do Sistema	Proprietário do Imóvel
<p>Retorno de Esgoto nos imóveis</p> <p>Urgência Alta</p>	<ul style="list-style-type: none"> Inundação/ Enchentes; Lançamento indevido de água pluvial na rede de esgotamento sanitário; Entupimento/ obstrução da rede coletora de esgoto. 	<ul style="list-style-type: none"> Acionamento emergencial da manutenção do operador para realizar a desobstrução; Fiscalização e monitoramento das ações corretivas do operador. 	<ul style="list-style-type: none"> Isolamento do trecho danificado do restante da rede, a fim de manter o atendimento nas demais áreas; Reparo das tubulações atingidas; Paralisação temporária dos serviços nos locais afetados. 	<ul style="list-style-type: none"> Não é responsabilidade do Proprietário do Imóvel.
<p>Vazamento de fossas sépticas e contaminação do solo/água</p> <p>Urgência média</p>	<ul style="list-style-type: none"> Rompimento da fossa, extravasamento, ou infiltração de esgoto devido à manutenção inadequada; Construção de fossas ineficientes. 	<ul style="list-style-type: none"> Exigir a ligação ao sistema público de coleta de esgoto, se existente no local; Exigir a substituição de fossas negras por fossa séptica e sumidouro. 	<ul style="list-style-type: none"> Não é responsabilidade do Operador do Sistema. 	<ul style="list-style-type: none"> Isolamento da área afetada, a fim de conter a contaminação; Promover a limpeza do local por caminhão limpa-fossa, que deve encaminhar o resíduo à ETE.

6. DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

A área urbana de Telêmaco Borba é bem atendida com sistemas de macro e microdrenagem, sendo que o principal problema do município relacionado ao manejo de águas pluviais se encontra nas áreas mais baixas do município onde são registrados casos de alagamento, principalmente na extensão da Avenida Horácio Klabin, localizada no centro do município e em frente à Secretaria de Educação.

A manutenção do sistema de microdrenagem não é realizada de forma satisfatória, uma vez que não é realizada a limpeza periódica nas bocas de lobo e caixas dissipadoras. Evidência disso é que foram encontradas muitas bocas de lobo quebradas, permitindo assim a entrada de resíduos de maior porte nas galerias.

Desta forma, a prospectiva estratégica dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais deve considerar, além da ampliação da rede de galerias, a adequação dos pontos de lançamento, a recuperação das áreas já degradadas e a manutenção adequada do sistema.

6.1. Análise SWOT

A Tabela 28 apresenta a análise das forças, fraquezas, oportunidades e ameaças referentes ao sistema de drenagem pluvial no município de Telêmaco Borba.

Tabela 28: Análise SWOT do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais.

	FORÇAS	FRAQUEZAS
INTERNOS	<p>Boa cobertura da área urbana com galerias de drenagem pluvial.</p> <p>Legislação Municipal contribui para o controle e manejo de águas pluviais urbanas</p> <p>Equipamentos e equipe próprios do município para execução e manutenção do sistema de drenagem</p> <p>Existência de tarifa para os sistemas de drenagem</p>	<p>Ocorrência de alagamentos na área urbana</p> <p>Existência de ligações clandestinas de esgoto sanitário nas galerias pluviais</p> <p>Falta de manutenção periódica do sistema de drenagem existente</p> <p>Inexistência de mecanismo de controle nos pontos de lançamento das galerias</p> <p>Inexistência de Plano Municipal de Drenagem Urbana</p>
EXTERNOS	OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
	<p>Existência de linhas de financiamento e repasses de recurso a fundo perdido do Governo Federal para sistemas de drenagem e recuperação de áreas degradadas</p>	<p>Questionamento da população pelas enchentes na área urbana</p>

6.1.1. Forças

- Boa cobertura da área urbana com sistema de drenagem pluvial:

A área urbana do município conta com boa cobertura do sistema de drenagem pluvial, com quase a totalidade de vias pavimentadas com meios fios e sarjetas e as vias com pedra irregular, a rede de galerias subterrâneas conta com 213.534 metros de extensão (84% do arruamento total), garantindo a coleta e escoamento da água pluvial incidente no perímetro urbano.

- Legislação Municipal contribui para o controle e manejo de águas pluviais urbanas:

A Lei do Plano Diretor traz a proibição do lançamento de esgotos sanitários ou industriais na rede de coleta de águas pluviais e a obrigatoriedade de obras de galerias

pluviais para empreendimentos públicos ou privados. Além disso também traz as responsabilidades para a manutenção e a fiscalização dos sistemas de drenagem urbana.

- Equipamentos e equipe próprios do município para execução e manutenção do sistema de drenagem:

Atualmente a Secretaria de Obras é responsável pela execução de obras e manutenção dos serviços de drenagem pluvial na área urbana e rural do município e conta com equipe própria de funcionários e equipamentos para execução destas ações.

- Existência de tarifa para os sistemas de drenagem:

Embora não seja específica para drenagem, a taxa de serviços urbanos contempla a limpeza e desobstrução de bueiros, bocas de lobo, galerias de águas pluviais e córregos.

6.1.2. Fraquezas

- Ocorrência de alagamentos na área urbana:

O Município sofre com alagamentos nos pontos mais baixos do município e também na área central.

- Existência de ligações clandestinas de esgoto sanitário nas galerias pluviais:

Como o sistema público de coleta e tratamento de esgotos não abrange 100% da população foram encontrados indícios de ligações clandestinas de esgoto nas galerias de água pluvial.

- Falta de manutenção periódica do sistema de drenagem existente:

A falta de manutenção do sistema de drenagem ficou evidente pelo grande número de bocas de lobo obstruídas ou quebradas, meios fios danificados e mesmo

pelos processos erosivos ocorridos nos pontos de lançamento, onde foi também verificado o carreamento de resíduos pela rede de galerias.

- Inexistência de mecanismo de controle nos pontos de lançamento das galerias.

Em todos os pontos finais das galerias o lançamento das águas pluviais é realizado diretamente nos corpos d'água

- Inexistência de Plano Municipal de Drenagem

O município não possui Plano de Drenagem, onde são encontradas diretrizes para o manejo das águas pluviais.

6.1.3. Oportunidades

- Existência de linhas de financiamento e repasses de recurso a fundo perdido do Governo Federal para sistemas de drenagem e recuperação de áreas degradadas:

Os recursos previstos no Plano Nacional de Saneamento Básico envolvem o financiamento de obras de drenagem e recuperação de fundos de vale e áreas degradadas.

6.1.4. Ameaças

- Questionamento da população pelas enchentes na área urbana

A população cobra soluções para os alagamentos na área central do município, principalmente na Avenida Horácio Klabin, no centro.

6.2. Cenários, Objetivos, Metas e Indicadores

6.2.1. Cenários

A construção de cenários faz parte do planejamento e é um método estruturado que busca administrar incertezas do futuro. Para isso, é necessário que se analise todas as possibilidades e suposições sobre as incertezas que poderiam influenciar no cenário atual, como condições ambientais ou organizacionais, por exemplo.

Quando em um planejamento é adotado o método de construção de cenários, se reduzem as chances de cometer erros comuns com tomadas de decisões inadequadas uma vez que são identificadas as razões sociais, ambientais, econômicas e políticas, os elementos predeterminados e o que é inevitável como aspectos demográficos e as incertezas críticas.

Algumas das ocorrências resultantes da urbanização podem exercer influência nos sistemas de drenagem, entre elas, as mais encontradas foram: locais de depósito de resíduos principalmente as margens de rios e terrenos baldios, além da exposição do solo nestas mesmas áreas favorecendo processos erosivos e conseqüentemente causando assoreamento dos rios ou obstruindo estruturas de drenagem existentes.

Desta forma, a partir da análise SWOT e do cenário de referência foram estabelecidos os objetivos, cenários futuros e as metas ao longo do horizonte de planejamento de 20 anos para o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais de Telêmaco Borba. A Tabela 29 apresenta o cenário atual dos serviços de drenagem urbana, e as propostas de cenário futuro considerando prazos e prioridades.

Tabela 29: Cenários, objetivos e metas de drenagem e manejo de águas pluviais.

Cenário Atual	Cenário Proposto		
Situação da Infraestrutura de Drenagem Urbana	Objetivos	Meta	Prioridade
Revisão da regulação e monitoramento do crescimento urbano	1. Revisão do Plano Diretor	Imediato	Alta

Cenário Atual	Cenário Proposto		
	Objetivos	Meta	Prioridade
Situação da Infraestrutura de Drenagem Urbana			
Inexistência de Plano Diretor de Drenagem Urbana	2. Elaboração de Plano Diretor de Drenagem Urbana	Imediato	Alta
Inexistência de programas relacionados à drenagem no município	3. Instituir programa de manutenção preventiva do sistema de drenagem	Imediato	Alta
	4. Instituir programa de fiscalização para estabelecer procedimentos para a fiscalização e autuação sobre as obras públicas e de empreendimentos privados, a execução dos projetos e a manutenção periódica dos sistemas implantados.	Imediato	Alta
	5. Criar e manter o cadastro de drenagem atualizado	Imediato	Média
	6. Criar programa de Educação Ambiental relacionado à limpeza urbana e drenagem de águas pluviais	Imediato	Média
Pontos de inundação e assoreamento	7. Realizar o desassoreamento e dragagem de canais quando necessário	Médio	Média
Problemas encontrados do sistema de microdrenagem	8. Medidas estruturais na microdrenagem	Curto	Média

Cenários de Planejamento

A partir das informações coletadas com gestores e funcionários, entrevistas com moradores e certificação em campo, além do impacto da urbanização atual, foi possível observar que o município de Telêmaco Borba não possui grandes problemas relacionados à macrodrenagem, sendo levantados apenas alguns pontos de alagamentos no município.

Os cenários para os serviços de drenagem consideraram todo o diagnóstico realizado no município e serão apresentados a seguir.

Cenário 1 - Crescimento Ordenado

O crescimento e a ocupação desordenada são resultado de uma soma de vários fatores como falta de fiscalização dos órgãos responsáveis e uma política de planejamento urbano que haja não apenas após a ocorrência de acidentes, mas atue na prevenção destes.

Dessa forma, uma política eficaz de planejamento urbano evita que áreas de proteção ambiental, encostas e áreas de risco sejam ocupadas, diminuindo assim os riscos com acidentes causados por grandes eventos de chuvas.

Cenário 2 - Implementação de Medidas estruturais na Macrodrenagem

As estruturas de macrodrenagem destinam-se ao prosseguimento final das águas captadas pela drenagem primária, dando condução aos escoamentos superficiais resultantes das ruas, sarjetas, valas e galerias, que são elementos anteriormente englobados como estruturas da microdrenagem. Logo, inclui além da microdrenagem, as galerias de grande porte e os corpos receptores tais como canais e rios canalizados. São constituídas, em geral, por canais de maiores dimensões, projetados para vazões de 25 a 100 anos de período de retorno.

Algumas obras usuais de macrodrenagem são: retificação e ampliação das seções de canais naturais, galerias de grandes dimensões, construção de canais artificiais e estruturas auxiliares de controle, como proteção contra erosões e assoreamento e criação e implementação de parques lineares.

Cenário 3 - Implementação Medidas estruturais na Microdrenagem

O Sistema Inicial de Drenagem ou de Microdrenagem é aquele composto pelos pavimentos das ruas, guias e sarjetas, bocas de lobo, rede de galerias de águas pluviais e, também, canais de pequenas dimensões. Esse sistema é dimensionado para o escoamento de vazões de 2 a 10 anos de período de retorno.

Para o município de Telêmaco Borba as medidas estruturais propostas para a microdrenagem contemplam a instalação de dissipadores de velocidade nos pontos de

lançamento das águas pluviais para evitar erosões como registradas em alguns pontos e em ruas com declividade muito elevada, além da instalação de redes de drenagem para evitar alagamentos em pontos mais baixos do município.

Cenário 4 – Medidas não estruturais

Como o próprio nome indica, não utilizam estruturas que alteram o regime de escoamento das águas do escoamento superficial direto. São um conjunto de medidas, como regulamentos, manual de práticas, seguro contra inundações, reassentamentos, programas de inspeção e manutenção, programas de educação pública, entre outras, que são destinadas ao controle do uso e ocupação do solo ou à diminuição da vulnerabilidade dos ocupantes das áreas de risco dos efeitos das inundações.

As medidas não estruturais envolvem, muitas vezes, aspectos de natureza cultural, que podem dificultar sua implantação em curto prazo. A inexistência do suporte de medidas não estruturais é considerada como uma das maiores causas de problemas de drenagem nos centros mais desenvolvidos. A utilização, das medidas tanto estruturais quanto não estruturais, pode minimizar significativamente os prejuízos causados pelas inundações.

Uma medida sugerida de ação imediata é a fiscalização de taxa de permeabilidade mínima, de forma que todo novo empreendimento não possa alterar a cheia natural.

Além disso, deverão ser implementados programas de manutenção e fiscalização das estruturas de micro e macrodrenagem e de pontos de lançamento de esgoto na rede pluvial, programas de educação ambiental para evitar o descarte de resíduos nas vias públicas, que é a principal causa de obstrução das bocas de lobo.

Cenário 5 – Desocupação de áreas irregulares

As ocupações irregulares nas áreas de interesse ambiental como APP's e encostas podem resultar em diversos problemas, tanto na questão ambiental como na social.

A planície de inundação é toda a área à margem de cursos d'água que fica inundada durante as cheias, também conhecida como várzea e nas enchentes torna-se o leito do rio. Cunha (2001) cita que as atividades humanas podem modificar o comportamento da descarga e da carga sólida do rio. Atividades como construções de casas, desmatamento das margens e práticas agrícolas podem modificar o "ir e vir" dos sedimentos que os rios transportam.

Os valores pagos nas desapropriações representam uma porcentagem significativa do orçamento dos municípios e dos estados brasileiros. Muitas vezes, o valor de uma superindenização de desapropriação de terra equivale ao orçamento geral de um ou mais mandatos políticos de uma instância de governo. Entretanto, pode ser uma das soluções para garantir o direito à moradia, reduzindo a ocupação irregular de áreas de risco, e o acesso da população mais carente a terra urbanizada.

Alguns casos de desapropriação admitem a imissão provisória na posse do valor ofertado pelo expropriante, porém, julga-se necessária uma avaliação judicial preliminar para se atribuir um valor ao bem expropriado. Se a expropriação apresentar o não cumprimento da função social da propriedade, esta tem seu regramento próprio e é entendida como desapropriação-sanção.

Porém, sendo a desapropriação com fins de atender o planejamento urbano, o valor da indenização deve ser o valor de mercado, incluído ainda os valores que o expropriado deixou de ganhar se fizesse uso do imóvel.

Devido ao alto custo, uma alternativa é restringir as desapropriações às áreas de preservação permanente e às áreas de alto risco com impossibilidades de ocupação. Para as áreas em que a desapropriação for inviável ou desnecessária, a solução é executar medidas estruturais como apresentado no Cenário 2.

Cada cenário de planejamento possui suas vantagens e desvantagens, desta forma serão avaliados os custos evitados e os efeitos das medidas propostas, assim como os cenários que apresentam menor impacto ambiental e melhor relação custo/benefício para a área urbana.

6.2.2. Cenário Proposto

O cenário proposto para o PMSB será a combinação dos cenários de planejamento, divididos entre medidas não estruturais e medidas estruturais como apresentado na Figura 6, e a partir desse cenário serão apresentadas diretrizes para o tratamento de fundos de vale e Medidas Mitigadoras para problemas de alagamento.

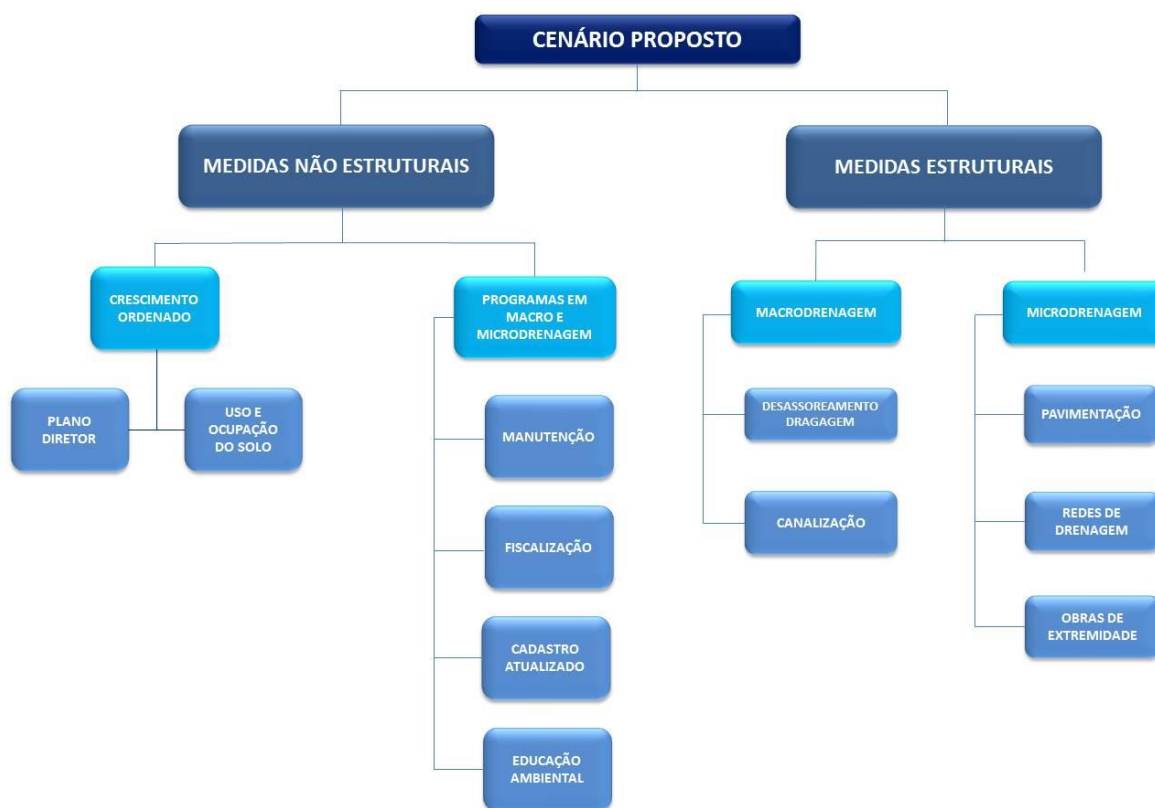


Figura 6: Cenário proposto para a Drenagem Urbana de Telêmaco Borba

Diretrizes para o tratamento de fundos de vale e Medidas Mitigadoras para problemas de alagamento

Medidas Não Estruturais

Como já apresentado anteriormente, as medidas não estruturais não utilizam estruturas que alteram o regime de escoamento das águas do escoamento superficial direto. São medidas, como regulamentos, manual de práticas, programas de inspeção e manutenção, programas de educação ambiental, entre outras, que são destinadas ao controle do uso e ocupação do solo ou à diminuição da vulnerabilidade dos ocupantes das áreas de risco dos efeitos das inundações.

Crescimento Ordenado

O aumento de áreas urbanizadas, devido à construção de áreas impermeabilizadas, reflete na capacidade de infiltração das águas no solo, favorecendo o escoamento superficial, causando pontos de alagamento nas vias e aumentando rapidamente a vazão de rios e córregos ocasionando enchentes e inundações.

O homem ao introduzir novas maneiras para a transferência das águas, na área urbanizada e em torno das cidades, provoca alterações na estocagem hídrica nas áreas circunvizinhas e ocasiona possíveis efeitos adversos e imprevistos, no tocante ao uso do solo (Christofolletti, 1994).

Sendo assim, o planejamento urbano é necessário para evitar que áreas de proteção ambiental e áreas de risco sejam ocupadas e urbanizadas. Para isso existem algumas ferramentas como o Plano Diretor e Uso e Ocupação do Solo.

- **Plano Diretor de Uso e Ocupação do Solo**

O Plano Diretor é o instrumento básico da política municipal de desenvolvimento e expansão urbana, que tem como objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes. Formalmente, é uma lei municipal obrigatória para as cidades com população superior a 20.000 habitantes. É constituído basicamente como um instrumento definidor das diretrizes de

planejamento e gestão territorial urbana, ou seja, do controle do uso, ocupação, parcelamento e expansão do solo urbano.

Logo, tem grande influência no controle do crescimento habitacional e é um instrumento fundamental para orientar a política de desenvolvimento e de ordenamento da expansão urbana da cidade. Telêmaco Borba já possui um Plano Diretor que atualmente esta em fase de revisão.

O Zoneamento Urbano é fundamental no processo de ordenação do uso do solo, pois define após de uma série de fatores como, o tipo de ocupação em função da topografia, infraestrutura, recursos naturais existentes, uso do solo predominante, entre outros, quais as zonas ou áreas mais apropriadas para determinados usos no município. É na definição do zoneamento que é considerada a tendência de crescimento da cidade, sinalizando para onde a ocupação tende a se expandir, preparando a mesma, para ter uma estrutura em seu desenvolvimento.

O levantamento das áreas aptas de ocupação em Telêmaco Borba levou em consideração parâmetros como áreas de proteção permanente e declividade superior a 35%. As áreas aptas à ocupação estão apresentadas na Figura 7.

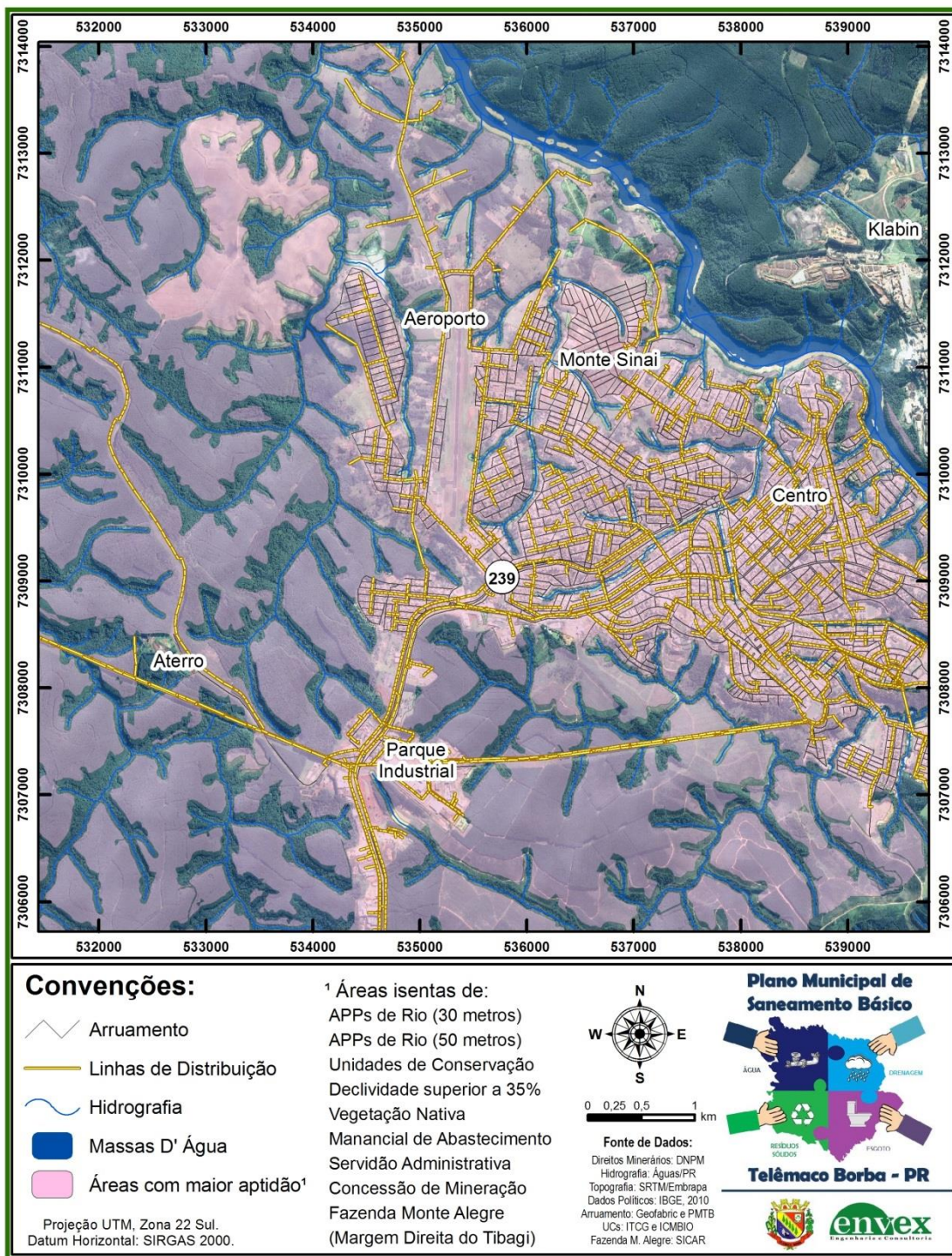


Figura 7: Áreas aptas à ocupação

Além das ferramentas de planejamento, é necessária uma legislação específica para o manejo das águas pluviais no município, estabelecendo responsabilidades para a gestão e fiscalização, obrigatoriedade de projetos para abertura de novas ruas e

loteamentos, bem como estabelecer o coeficiente mínimo de permeabilidade para as novas edificações urbanas, o que já acontece em Telêmaco Borba, faltando apenas uma fiscalização mais eficaz.

Programas em Macro e Microdrenagem

Os programas drenagem urbana englobam além do sistema de drenagem natural, o sistema de microdrenagem, incluindo a manutenção das redes e dispositivos.

- **Manutenção**

O município de Telêmaco Borba não conta com serviço de manutenção preventiva do sistema de macro e microdrenagem urbana, com os reparos feitos apenas quando há necessidade. Atualmente não são realizadas limpezas periódicas nas caixas de sedimentação e no sistema de galerias, o que reduz a eficiência do sistema. Além do custo com a manutenção preventiva ser muito menor do que a manutenção corretiva, como a desobstrução de redes entupidas.

Desta forma o programa de manutenção a ser apresentado no Produto F visa identificar e prevenir as ocorrências causadas por estruturas danificadas ou obstruídas e rios e córregos com início de erosão e assoreamento.

- **Fiscalização e Monitoramento**

A fiscalização e o monitoramento são fundamentais para a gestão do manejo das águas pluviais, sendo necessário estabelecer procedimentos para a fiscalização e autuação sobre as obras públicas e de empreendimentos privados, a execução dos projetos e a manutenção periódica dos sistemas implantados. Além disso, devem ser definidas e treinadas equipes de fiscalização para o atendimento da legislação municipal.

- **Cadastro de Drenagem Atualizado**

O município possui cadastro do sistema de drenagem, cadastro este que visa manter atualizadas as informações para em caso de novas obras e projetos, facilitar a manutenção da rede e agilizar a execução de novos projetos. No diagnóstico deste PMSB já foram realizadas as atualizações dos cadastros da pavimentação e rede de galerias pluviais, ficando a cargo da administração municipal atualiza-lo periodicamente.

- **Educação Ambiental**

A educação ambiental é uma ação educativa pela qual a comunidade adquire a consciência de sua realidade global. Contribui para a formação de cidadãos conscientes da preservação do meio ambiente, permitindo que os mesmos sejam capazes de tomar decisões sobre as questões ambientais necessárias para uma sociedade sustentável. A inclusão do tema ambiental deve ser aplicada ao universo escolar, mas também deve permear em todos os meios de comunicação para facilitar o entendimento dessas questões e suas aplicações no dia a dia.

Para os sistemas de drenagem de Telêmaco Borba a educação ambiental tem grande importância, uma vez que é necessário conscientizar a população de atitudes incorretas, como o simples fato de jogar lixo nas ruas, por exemplo, que posteriormente podem entupir bocas de lobo e galerias. Além de outros problemas que podem ocorrer como: ligações clandestinas na rede de águas pluviais que drenam áreas onde a limpeza pública e a coleta de lixo não são regularmente praticadas, levando todo o lixo aos rios, impermeabilização de grandes áreas, entre outros.

Logo, a falta de Educação Ambiental contribuiu para o agravamento dos problemas urbanos, por este motivo, no plano de Telêmaco Borba faz parte dos programas para o município.

Medidas Estruturais

Medidas estruturais são aquelas que de alguma forma, modificam o sistema de macrodrenagem evitando os prejuízos ocasionados por inundações, e na instalação de dispositivos na rede de microdrenagem evitando alagamentos ou lançamento irregular das águas pluviais.

Durante o diagnóstico dos sistemas de drenagem de Telêmaco Borba, foram encontradas algumas ocorrências na macrodrenagem que necessitam de intervenções estruturais, que serão detalhadas a seguir. Para a microdrenagem já foram apontadas as ocorrências e problemas do sistema e serão apresentadas ações integradas para uma melhor gestão do sistema de drenagem urbana de Telêmaco Borba.

Macrodrenagem

- **Desassoreamento e Dragagem**

Durante o desenvolvimento urbano, o aumento da produção de sedimentos nas bacias hidrográficas é significativo, devido às construções, limpeza de terrenos para novos loteamentos, construção de ruas, avenidas e rodovias, entre outras causas. Os sedimentos que atingem a macrodrenagem reduzem a capacidade de escoamento de cheias dos canais da macrodrenagem e as inundações se tornam mais frequentes.

Em geral a solução adotada é a dragagem do material depositado nos canais. Os problemas associados à dragagem são os altos custos da operação e a necessidade de uma área para depositar o material dragado. O controle dos sedimentos pode ser realizado na bacia de forma distribuída no canal. O controle no canal envolve a definição de velocidade mínima, melhor estimativa das cargas de sedimentos, redimensionamento de seções transversais e declividade, e o estabelecimento de trechos para deposição programada para limpeza.

- **Canalização e/ou Ampliação do Canal**

A canalização abrange as melhorias e retificações nas calhas dos rios e a própria canalização visando permitir a ocupação das margens e a urbanização dos rios.

Essas modificações podem causar alguns efeitos negativos como o aumento da velocidade dos rios e córregos podendo causar problemas a jusante.

Entretanto, essas obras são em muitas vezes necessárias, como no caso do município em que a calha do rio deve passar a suportar a vazão sem que haja o transbordamento. Para minimizar os impactos negativos é importante respeitar ao máximo o traçado natural do rio, evitando a retificação e com a utilização de materiais rugosos e permeáveis para o revestimento das paredes do canal.

Microdrenagem

Para uma melhor eficácia do sistema de macrodrenagem, é necessário o correto funcionamento sistema de microdrenagem urbana. Nesse sentido são sugeridas ações para o manejo de águas pluviais urbanas no município.

O sistema de microdrenagem de Telêmaco Borba necessita de diversas intervenções estruturais como a recuperação e pavimentação de vias, recuperação das galerias existentes e instalação de novas redes e sistemas de amortecimento e dissipadores de energia nos pontos de lançamento dos finais das redes de águas pluviais.

- **Pavimentação**

A pavimentação das ruas e vias é um aspecto importante para a microdrenagem, pois cada tipo de pavimento possui um coeficiente de escoamento superficial.

A vida útil da pavimentação em rua sem rede de drenagem é reduzida e tem seu custo de manutenção aumentado. De acordo com o Caderno Técnico de Drenagem Urbana do CREA-PR, a pavimentação asfáltica representa 43,5% dos custos das obras

de drenagem. Esse valor demonstra a importância da eficiência dos projetos de pavimentação e da instalação de redes de drenagem.

Além disso, as ruas que não possuem pavimentação alguma podem sofrer processos erosivos devido ao escoamento superficial, sendo essas as que necessitam de maior atenção.

- **Redes e galerias de drenagem**

Rede de drenagem é o conjunto formado por sarjetas, bocas de lobo, caixas de inspeção, poços de visita, galerias, etc., que conduzem as águas pluviais de um local para outro, geralmente das ruas para os rios e córregos.

Como já demonstrado, a falta de redes de drenagem diminuiu o tempo vida útil das vias e acelera processos erosivos, além de gerar pontos de alagamento. Já foram apresentados os pontos que necessitam de maior atenção nesse aspecto nos setores da área urbana de Telêmaco Borba. O Caderno Técnico de Drenagem Urbana do CREA-PR indica a rede de galerias pluviais responsável por 28,85% do custo das obras de drenagem.

- **Obras de Extremidade**

Os pontos de lançamento ou obras de extremidade são tão importantes quanto as redes de drenagem, porém não recebem a devida importância. A falta de cuidado nesses pontos ocasionam problemas de desgaste excessivo do solo, queda de estruturas e surgimento ou agravamento de processos erosivos.

Em Telêmaco Borba foram observados pontos em processo de erosão pelo lançamento das águas pluviais sem controle e o agravamento do processo nesses pontos pode se tornar um problema muito mais sério e complexo devido ao alto custo para a recuperação desses locais.

Os dissipadores de energia têm como objetivo a diminuição da velocidade do escoamento nas saídas das galerias de águas pluviais para que seja minimizado o

desgaste ou erosão nos pontos de lançamento. Existem diversas estruturas hidráulicas para o controle da velocidade de saída; serão apresentados os de maior aplicabilidade para a situação do município.

- Dissipador de Energia em Caixa

O dissipador de energia é composto de uma caixa de concreto com o fundo coberto por pedra argamassada como mostra a. Figura 8. As dimensões variam de acordo com a vazão de chegada em cada ponto.



Figura 8: Dissipador de Energia em Caixa

- Dissipador de Energia em Degraus (escada hidráulica)

As escadas hidráulicas podem ser encontradas conforme Toscano, 1999 em projetos de pequenos barramentos para abastecimento de água, obras para contenção de enchentes, controle de erosões, canalizações de córregos e obras de drenagem em geral e desde que projetado adequadamente, pode-se tornar um elemento importante para a dissipação de energia. A Figura 9 ilustra o dissipador de energia em degraus.

É importante também durante o projeto, que as estruturas sejam dimensionadas para suportar a vazão existente e para a ligação de novas redes em caso de ampliação do sistema de drenagem.



Figura 9: Dissipador de energia em degraus

Dessa forma o município deverá executar as medidas estruturais apontadas nos sistemas de macrodrenagem e também deverá realizar ações no sistema de microdrenagem para que o sistema seja integrado.

6.2.3. Objetivo

Garantir a adequada coleta e destinação das águas pluviais na área urbana do município e o controle de erosões.

Objetivos Específicos

- Ampliar e adequar a rede de microdrenagem da área urbana;
- Controlar o escoamento de água nos pontos de lançamento das galerias pluviais evitando a ocorrência de processos erosivos;
- Estabelecer serviços de manutenção periódica do sistema de microdrenagem urbana;
- Estabelecer legislação e fiscalização para garantir o adequado controle de águas pluviais em edificações privadas.

6.2.4. Metas e Indicadores

As metas foram estabelecidas de forma a representar os objetivos específicos, garantindo seu acompanhamento através de indicadores. A Tabela 30 apresenta a relação de metas, indicadores e prazos para alcance das metas no horizonte de planejamento.

Tabela 30: Metas e Indicadores do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

META	INDICADOR	Prazo			
		Imediato	Curto	Médio	Longo
Atender 100% da área urbana com sistema de microdrenagem	% do arruamento urbano pavimentado com equipamentos de microdrenagem	92	94	96	100
Dotar todos os pontos de lançamento das galerias de água pluvial com mecanismos de controle de escoamento de água	% de pontos de lançamento dotados de mecanismos de controle	30	60	100	100
Realizar a manutenção preventiva das galerias de águas pluviais, incluindo limpeza das bocas de lobo	% anual da rede de microdrenagem urbana com manutenção preventiva	20	20	20	20
Fiscalizar 100% das novas edificações urbanas quanto ao respeito ao coeficiente de permeabilidade e à destinação de águas pluviais	% de obras fiscalizadas	60	80	100	100

6.3. Projeção de Demandas e Prospectivas Técnicas

A projeção de demandas e prospectivas técnicas do sistema de manejo e drenagem pluvial urbana considerou as metas definidas para o sistema, principalmente aquelas relacionadas com a ampliação de galerias pluviais e com a implementação de mecanismos de controle de escoamento de água nos pontos de lançamento das galerias.

Atualmente a área urbana de Telêmaco Borba possui 230.719 metros de arruamento com algum tipo de pavimento e uma rede de drenagem de 213.534 metros,

o que corresponde a aproximadamente 92% da extensão das ruas pavimentadas e 84% do arruamento total.

Para a projeção da ampliação da rede de drenagem, foram consideradas as metas de arruamento urbano com equipamento de microdrenagem (100%) e a extensão total das ruas do município, considerando que, até o final do horizonte de planejamento, 100% das ruas estejam pavimentadas. A Tabela 31 apresenta a projeção anual de incremento da rede de galerias.

Tabela 31: Projeção do incremento anual da rede de galerias subterrâneas

Ano	Arruamento com Pavimentação (m)	Metas	Extensão da rede de drenagem (m)	Incremento anual (m)
2017	232.346	92%	213.758	224
2018	235.214	94%	217.965	4.207
2019	238.083		222.211	4.245
2020	240.951		226.494	4.284
2021	243.820	96%	230.410	3.915
2022	246.688		234.354	3.944
2023	249.557		238.327	3.973
2024	252.425		242.328	4.002
2025	255.293	100%	245.933	3.605
2026	258.162		249.557	3.624
2027	261.030		253.200	3.643
2028	263.899		256.862	3.662
2029	266.767		260.543	3.681
2030	269.636		264.243	3.700
2031	272.504		267.963	3.719
2032	275.373		271.701	3.739
2033	278.241		275.459	3.758
2034	281.110		279.236	3.777
2035	283.978		283.032	3.796
2036	286.847		286.847	3.815

Para o ano de 2017, no prazo imediato, o incremento é de menos de 1% de galerias para se enquadrar nos 92% de arruamento atendido com equipamentos de microdrenagem.

6.4. Previsão de Eventos de Emergência e Contingência

As ações de controle e contingência para o Sistema de Manejo e Drenagem de Águas Pluviais Urbanas estão apresentadas na Tabela 32.

Tabela 32: Ações emergenciais e responsabilidades para o Sistema de Manejo e Drenagem de Águas Pluviais Urbanas.

Problema e Urgência	Origem / Causa	Ações de controle / contingência
		Prefeitura Municipal
<p>Enchente (alagamentos generalizados)</p> <p>Urgência Muito Alta</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Chuvas muito fortes; • Rompimento de microdrenagem; • Entupimento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reparo das tubulações atingidas; • Acionamento do Corpo de Bombeiros, Defesa Civil; • Informar o órgão ambiental competente e/ou Vigilância Sanitária; • Comunicar o setor de assistência social para que sejam mobilizadas as equipes necessárias e a formação dos abrigos.
<p>Alagamento localizado</p> <p>Urgência Alta</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Entupimento de bocas de lobo/microdrenagem; • Rede de drenagem subdimensionada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reparo das tubulações atingidas; • Isolamento do tráfego na área atingida; • Informar o órgão ambiental competente e/ou Vigilância Sanitária para verificar a existência de risco à população (danos a edificações, vias, risco de propagação de doenças, etc.).
<p>Emissão de mau cheiro pelas galerias</p> <p>Urgência média</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ligações clandestinas de esgoto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicar ao setor de fiscalização sobre a presença de mau cheiro; • Aumentar o trabalho de conscientização da população sobre a utilização dos canais de drenagem.
<p>Entupimento de galerias</p> <p>Urgência média</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lixo presente no arruamento urbano. • Presença de materiais de grande porte (carcaças de eletrodomésticos, móveis ou pedras). 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar a desobstrução emergencial das galerias; • Verificar se a frequência dos serviços de limpeza e manutenção das galerias está adequada.

7. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Conforme já apresentado no Diagnóstico do Saneamento Básico, o município de Telêmaco Borba apresenta uma situação relativamente boa com relação à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, uma vez que possui atendimento de coleta porta a porta em 100% de seu território, além de contratos com empresas terceirizadas para os serviços de varrição, roçada e coleta de galhos e resíduos verdes.

Neste sentido o planejamento estratégico para gestão de resíduos sólidos no município irá considerar a realidade atual da gestão de resíduos, a projeção de geração de cada tipologia de resíduos de forma a projetar a ampliação e adequação na prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos, considerando aspectos de geração, coleta, tratamento e disposição final.

7.1. Análise SWOT

A tabela abaixo apresenta a análise SWOT do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Telêmaco Borba, elencando as forças, fraquezas, oportunidades e ameaças no cenário atual.

Tabela 33: Análise SWOT dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

	FORÇAS	FRAQUEZAS
INTERNOS	Atendimento com coleta regular em toda área urbana	Frequência inadequada no roteiro de coleta de alguns bairros e na área rural
	Atendimento com coleta regular na área rural	Alto grau de compactação na coleta de resíduos recicláveis
	Atendimento com serviços de varrição de rua, capina e roçada em prédios e praças públicas, poda de árvores e coleta de resíduos verdes	Caminhões da coleta de resíduos apresentam problemas com frequência
	Destinação adequada dos resíduos de serviços de saúde gerados em estabelecimentos públicos	Inexistência de contrato entre a Prefeitura Municipal e a Cooperativa Ambiental de Telêmaco Borba
	Existência da Cooperativa de Catadores de materiais recicláveis na área urbana	Inexistência de coleta, pontos de entrega voluntária ou outro sistema de coleta para alguns resíduos especiais
	Materiais recicláveis comercializados pela Cooperativa de Catadores	Baixa arrecadação com a taxa de coleta de lixo
	Existência de aterro sanitário para disposição de resíduos	Despejo irregular de resíduos por particulares em terrenos baldios
	Existência do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos	Inexistência de local licenciado para disposição de resíduos da construção civil
		Falta de lixeiras públicas e particulares
		Equipamentos do aterro sanitário apresentam problemas com frequência
		Inexistência de monitoramentos nos antigos lixões do município – passivos ambientais
		Vida útil do aterro – 3 anos

	OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
EXTERNOS	<p>Processo de Implantação de novo Aterro Sanitário em trâmite</p> <p>Proximidade de Telêmaco Borba com municípios vizinhos possibilitando a execução de soluções consorciadas</p> <p>Disponibilidade de recursos a fundo perdido pelo Governo Federal para resíduos sólidos</p> <p>Possibilidade de contratação de empresa privada para coleta de resíduos</p> <p>Novas tecnologias para utilização de tipos específicos de resíduos como recursos (produção agrícola e fins energéticos)</p>	<p>Falta de articulação entre os municípios para execução de ações consorciadas</p> <p>Condições socioeconômicas desfavoráveis à cobrança pelo serviço de coleta e disposição de resíduos</p>

7.1.1. Forças

- Atendimento com coleta regular em toda área urbana

A coleta convencional de resíduos em Telêmaco Borba atende 100% do perímetro urbano com coleta porta a porta, diariamente na região central, com frequência de três vezes por semana na maioria dos bairros, exceto nos bairros Monte Carlo, São Silvestre e Parque Industrial, onde a coleta é realizada apenas uma vez por semana. A coleta de material reciclável também ocorre apenas uma vez por semana na maioria dos bairros do município, apenas a região central e bairros do entorno possuem coleta duas vezes na semana.

- Atendimento com coleta regular na área rural

Embora os moradores da Vila Rural se queixem da frequência da coleta de resíduos, o serviço está previsto no roteiro de coleta uma vez por semana.

- Atendimento com serviços de varrição de rua, capina e roçada em prédios e praças públicas, poda de árvores e coleta de resíduos verdes

Estes serviços estão vinculados à Secretaria de Obras e Serviços Públicos. O município possui contrato com empresas terceirizadas que executam os serviços de varrição de rua, capina e roçada. A poda de árvores é realizada por equipe da própria Secretaria de Obras e Serviços Públicos, a coleta de galhos e resíduos verdes é realizada por empresa terceirizada. O serviço de poda é realizado de acordo com a demanda e agendamentos realizados pela população local.

- Destinação adequada dos resíduos de serviços de saúde gerados em estabelecimentos públicos

Os resíduos de serviço de saúde gerados em Unidades Básicas de Saúde do município são armazenados em locais apropriados nas próprias Unidades e então coletados por empresa terceirizada especializada em coleta, tratamento e destinação final deste tipo de resíduo.

- Existência da Cooperativa de Catadores de materiais recicláveis na área urbana

O município conta com a Cooperativa Ambiental de Telêmaco Borba que atua na coleta e separação de materiais recicláveis em parceria com a Prefeitura Municipal.

- Materiais recicláveis comercializados pela Cooperativa de Catadores

A Cooperativa Ambiental de Telêmaco Borba realiza a coleta de materiais recicláveis em parceria com a Prefeitura Municipal, realiza a triagem em seus próprios barracões e comercializa os materiais triados.

- Existência de aterro sanitário para disposição de resíduos

Desde o ano de 2002 o município de Telêmaco Borba conta com um aterro sanitário licenciado pelo Instituto Ambiental do Paraná, o qual está apto a receber 70 toneladas/dia de resíduos sólidos urbanos dos municípios de Telêmaco Borba e Imbaú. Atualmente o aterro está com sua área útil quase extinta, para tanto, já foi elaborado um projeto de ampliação o qual possibilitará aproximadamente mais 3 anos de funcionamento ao aterro.

- Existência do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos

O município de Telêmaco Borba já possui um Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos elaborado no ano de 2007 a partir do qual constituiu-se a Lei Municipal 1.606/2007 denominada Lei dos Resíduos Sólidos do Município de Telêmaco Borba. Entretanto, esse Plano não foi revisado desde então, conforme estabelecido pela Política Nacional de Resíduos Sólidos.

7.1.2. Fraquezas

- Frequência inadequada no roteiro de coleta de alguns bairros e na área rural

Alguns bairros da área urbana do município são atendidos com coleta de resíduos domiciliares apenas uma vez por semana, devendo ser realizada adequação no roteiro de coleta para que todos os bairros sejam atendidos ao menos duas vezes por semana. Nas oficinas realizadas na área rural também houve reclamações por parte dos moradores com relação à frequência da coleta de resíduos, eles afirmam que muitas vezes o caminhão fica semanas sem passar em suas residências.

- Alto grau de compactação na coleta de resíduos recicláveis

Atualmente parte dos materiais recicláveis são coletados por caminhão compactador com alto grau de compactação o que dificulta a triagem para os cooperados além da perda de valor agregado na venda do material.

- Caminhões da coleta de resíduos apresentam problemas com frequência

Os caminhões da coleta de resíduos do município de Telêmaco Borba possuem entre 5 e 10 anos e frequentemente apresentam problemas interferindo no roteiro e frequência de coleta.

- Inexistência de contrato entre a Prefeitura Municipal e a Cooperativa Ambiental de Telêmaco Borba

A Prefeitura Municipal possui uma parceria informal com a Cooperativa Ambiental de Telêmaco Borba ainda não acordado via contrato de prestação de serviços, sendo responsável pelas despesas dos barracões da Cooperativa com água e luz, também fornece almoço para os cooperados e realiza a manutenção dos equipamentos quando necessário. Em contrapartida, os catadores da Cooperativa realizam a coleta de material reciclável porta a porta com os caminhões e os motoristas fornecidos pela Prefeitura Municipal.

- Inexistência de coleta, pontos de entrega voluntária ou outro sistema de coleta para alguns resíduos especiais

Ainda não existem programas específicos para coleta de resíduos especiais no município, apenas algumas ações esporádicas. Atualmente resíduos como lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias são coletados e destinados juntamente com os resíduos domésticos.

- Baixa arrecadação com a taxa de coleta de lixo

A taxa de coleta de lixo atualmente é cobrada anualmente junto com o IPTU. O valor cobrado na taxa de lixo não cobre os custos com serviços de coleta, disposição final e serviços administrativos e a inadimplência de pagamento de IPTU é elevada e com isso a arrecadação com a taxa de coleta é ainda menor, acarretando maiores investimentos de recursos públicos para prestação dos serviços.

- Despejo irregular de resíduos por particulares em terrenos baldios

Resíduos de construção civil, galhos de árvores e outros resíduos volumosos são comumente encontrados nas calçadas, dispostos para coleta, ou em terrenos baldios, onde ficam acumulados e impulsionam o despejo de outros tipos de resíduos no local, como resíduos orgânicos, recicláveis, pneus ou mesmo restos de animais mortos.

- Inexistência de local licenciado para disposição de resíduos da construção civil

O município de Telêmaco Borba não possui um local licenciado para disposição de resíduos da construção civil, desta forma é possível observar depósitos clandestinos de resíduos deste tipo nos arredores do perímetro urbano do município.

- Baixa divulgação sobre o serviço de coleta de resíduos verdes

A Prefeitura Municipal de Telêmaco Borba possui o serviço de poda e coleta de resíduos verdes mediante solicitação da população via protocolo. Entretanto, este serviço é pouco divulgado e o que ocorre é o acúmulo de resíduos verdes em ruas e calçadas do município.

- Falta de lixeiras públicas e particulares

Existem poucas lixeiras nas vias e espaços públicos, assim como muitas residências e estabelecimentos comerciais não possuem lixeiras adequadas para disposição de resíduos para coleta. A falta de lixeiras públicas impulsiona o despejo de resíduos nas vias e espaços públicos e a falta de lixeiras adequadas para disposição de resíduos permite o acesso de animais aos recipientes de acondicionamento ocasionando o espalhamento de resíduos nas vias públicas.

- Equipamentos do aterro sanitário apresentam problemas com frequência

O aterro sanitário possui seis equipamentos tais como trator esteira, escavadeira hidráulica, caminhão caçamba para cobertura, retroescavadeira e picador para resíduos verdes que constantemente apresentam problemas mecânicos que interferem e prejudicam a operação de todo o sistema de coleta.

- Inexistência de monitoramentos nos antigos lixões do município – passivos ambientais

O município de Telêmaco Borba possui duas áreas nas quais eram depositados resíduos sem nenhuma precaução, que originou lixões. Atualmente as duas áreas não são mais utilizadas para este fim e já possuem vegetação cobrindo o antigo depósito de lixo, não existindo indícios grandes de contaminação. Entretanto, estas áreas foram

desativadas sem nenhuma cautela e não foram monitoradas com relação à qualidade de solos e águas.

- Vida útil do aterro sanitário – 3 anos

Já está programada a ampliação do atual aterro sanitário de Telêmaco Borba, a qual propiciará mais 3 anos de vida útil à área. Entretanto, caso o aterro consorciado não fique pronto no tempo estimado, o fato da ampliação do atual aterro sanitário suportar o recebimento de resíduos em apenas mais 3 anos poderá tornar-se uma fraqueza.

7.1.3. Oportunidades

- Processo de Implantação de novo Aterro Sanitário em trâmite

Embora o atual aterro sanitário do município de Telêmaco Borba já possua projeto de ampliação, este permitirá aproximadamente mais 3 anos de vida útil à área. Desta forma, já há uma alternativa consorciada tramitando para a destinação dos resíduos domiciliares do município. O novo aterro será construído no eixo Imbaú – Telêmaco Borba e atenderá além de Telêmaco Borba mais 6 municípios: Imbaú, Reserva, Ortigueira, Tamarana, Tibagi e Ventania. A construção do novo aterro está na fase de estudos de impactos ambientais, em seguida será solicitada a licença de instalação ao Instituto Ambiental do Paraná. O novo aterro será construído e operado por uma empresa privada da região.

- Proximidade de Telêmaco Borba com municípios vizinhos possibilitando a execução de soluções consorciadas

A execução de ações conjuntas com municípios próximos e de maior porte possibilita a implantação de sistemas de gestão mais eficientes e com menor custo para os municípios.

- Disponibilidade de recursos a fundo perdido pelo Governo Federal para resíduos sólidos

A Política Nacional de Resíduos Sólidos assim como a Política Nacional de Saneamento prevê investimentos de recursos do Governo Federal para aquisição de equipamentos e execução de obras para coleta, tratamento e disposição final de

resíduos e recuperação de áreas degradadas para municípios que possuem Plano Municipal de Saneamento Básico.

- Possibilidade de contratação de empresa privada para coleta de resíduos

O município conta com a possibilidade de contratação de empresa privada para realização da coleta de resíduos como uma alternativa para os problemas que a Prefeitura Municipal tem com este serviço tais como falta de mão de obra, greve de funcionários e problemas mecânicos nos caminhões.

- Novas tecnologias para utilização de tipos específicos de resíduos como recursos (produção agrícola e fins energéticos)

Com a crescente preocupação com a problemática dos resíduos sólidos, novas tecnologias, como usinas de compostagem, de biodigestão e de aproveitamento energético dos resíduos, surgem como alternativas a esse quadro. Nestes casos, resíduos retornam para o ciclo produtivo como matérias-primas. O uso dessas tecnologias evita a degradação ambiental nas áreas de disposição de resíduos e pode significar ainda uma fonte de receita e economia para o município.

7.1.4. Ameaças

- Falta de articulação entre os municípios para execução de ações consorciadas

Apesar da existência do Plano de Regionalização de Resíduos e dos incentivos do Governo Federal para a execução de ações consorciadas entre municípios ainda são poucas as iniciativas nesse sentido.

- Condições socioeconômicas desfavoráveis à cobrança pelo serviço de coleta e disposição de resíduos

Telêmaco Borba não conta com uma economia rica e dinâmica que favoreça a cobrança pelo serviço de coleta e disposição de resíduos em nível compatível com as despesas geradas. Não obstante a receita para fazer frente aos serviços advenha da

receita municipal, a cobrança direta pelo serviço prestado deve ser implantada ao longo do Plano. Eis que sua implantação deve enfrentar resistência e necessita de boas técnicas de comunicação e de introdução paulatina para se fixar como fonte de receita própria para a cobertura do serviço.

7.2. Cenários, Objetivos, Metas e Indicadores

A partir da análise SWOT e do cenário de referência foram estabelecidos os objetivos, cenários futuros e as metas ao longo do horizonte de planejamento de 20 anos para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de Telêmaco Borba.

Desta forma, a tabela abaixo apresenta o cenário atual dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e as propostas de cenário futuro considerando prazos e prioridades.

Tabela 34: Cenários, objetivos e metas da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Cenário Atual	Cenário Futuro		
	Objetivos	Meta	Prioridade
<p>Elevado custo de operação de coleta e disposição final de resíduos.</p> <p>Custo de operação de coleta e disposição final de resíduos mais alto do que a receita auferida por meio da taxa de coleta de lixo.</p>	<p>1. Adequar gradativamente o valor da tarifa de gestão de resíduos, de forma diferenciada para residências e estabelecimentos comerciais e industriais.</p>	Médio	Alta
<p>Inexistência de fiscalização de geração e disposição final de resíduos gerados em estabelecimentos comerciais, de prestação de serviços e indústrias.</p>	<p>2. Definir a obrigatoriedade e estabelecer prazos para apresentação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de geradores de acordo com o Art. 20 da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/10).</p>	Curto	Alta
<p>Roteiro de coleta regular não atende todos os bairros com frequência</p>	<p>3. Adequar o roteiro de coleta na área urbana do município para atendimento de todos</p>	Curto	Média

Cenário Atual	Cenário Futuro		
Situação da Infraestrutura de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	Objetivos	Meta	Prioridade
adequada.	os bairros pelo menos duas vezes por semana.		
Compactação dos resíduos recicláveis e caminhões que apresentam problemas frequentemente.	4. Adquirir veículos apropriados para coleta de resíduos recicláveis.	Curto	Alta
Inexistência de contrato entre a Prefeitura Municipal e a Cooperativa Ambiental de Telêmaco Borba.	5. Regularizar a situação via contrato de prestação de serviços entre a Prefeitura Municipal e a Cooperativa Ambiental de Telêmaco Borba.	Curto	Alta
Inexistência de solução adequada para destinação final de resíduos volumosos como móveis e eletrodomésticos.	6. Estabelecer programa de coleta e mecanismos de reaproveitamento e reciclagem de resíduos volumosos (móveis e eletrodomésticos).	Curto	Alta
Inexistência de coleta, pontos de entrega voluntária ou outro sistema de coleta para resíduos especiais e perigosos (pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes, resíduos médicos veterinários, medicamentos vencidos, embalagens de óleo lubrificante, óleo vegetal usado).	Fiscalizar os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes, produtos eletroeletrônicos e medicamentos a estruturar e implementar sistemas de logística reversa.	Curto	Média
Despejo irregular de resíduos por particulares em terrenos baldios e calçadas. Inexistência de local licenciado para disposição de resíduos da construção civil.	7. Estabelecer procedimento de fiscalização e autuação sobre despejos irregulares de resíduos	Curto	Alta
	8. Definir obrigatoriedade e mecanismo de autuação de proprietários de terrenos baldios para manutenção da limpeza do imóvel	Curto	Média
	9. Licenciamento de área para disposição de resíduos da	Curto	Alta

Cenário Atual	Cenário Futuro		
Situação da Infraestrutura de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	Objetivos	Meta	Prioridade
	construção civil		
Aterro sanitário finalizando sua vida útil.	10. Ampliar a área do aterro sanitário conforme projeto já elaborado.	Curto	Alta
	11. Executar ações para recuperação ambiental e monitoramento de contaminação na área do aterro sanitário após seu fechamento.	Curto	Alta
Inexistência de monitoramentos nos antigos lixões do município – passivos ambientais.	12. Executar ações para monitoramento de contaminação nas áreas que eram lixões no município.	Curto	Alta
Baixa divulgação sobre o serviço de poda e coleta de resíduos verdes.	13. Ampliar a divulgação sobre o serviço de poda e coleta de resíduos verdes realizado pela Prefeitura Municipal.	Curto	Média
Falta de lixeiras públicas e particulares.	14. Instalar lixeiras públicas seletivas nas praças, prédios públicos e ruas da área urbana.	Médio	Alta
	15. Criar mecanismos de incentivo e fiscalização para instalação de lixeiras adequadas em residências e estabelecimentos comerciais e industriais.	Médio	Média
Inexistência de programas de compostagem	16. Estabelecer programa permanente de compostagem de resíduos de forma a permitir o aproveitamento dos resíduos orgânicos.	Médio	Alta

7.2.1. Objetivo

Universalizar os serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos no município com regularidade, continuidade e funcionalidade visando a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem e o tratamento de resíduos sólidos, assim como a disposição final ambientalmente adequada.

Objetivos Específicos

- Universalizar e adequar a coleta de resíduos sólidos domiciliares;
- Estabelecer coleta e tratamento de resíduos orgânicos;
- Recuperar áreas degradadas pela disposição irregular de resíduos;
- Ampliar os serviços de varrição na área urbana;
- Ampliar os serviços de coleta de resíduos verdes e de resíduos de construção civil e estabelecer destinação final adequada;
- Estabelecer pontos de entrega voluntária, coleta e destinação final para resíduos especiais e perigosos, considerando a implementação da logística reversa;
- Estabelecer programa permanente de educação ambiental formal e não formal sobre a gestão de resíduos sólidos no município;
- Adequar gradativamente o valor da tarifa de gestão de resíduos para sustentabilidade da prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana.

7.3. Metas e Indicadores

As metas foram estabelecidas de forma a representar os objetivos específicos, garantindo seu acompanhamento através de indicadores. A tabela abaixo apresenta a relação de metas, indicadores e prazos para alcance das metas no horizonte de planejamento.

Tabela 35: Metas e Indicadores dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana.

META	INDICADOR	Prazo			
		Imediato	Curto	Médio	Longo
Destinar adequadamente 100% dos rejeitos coletados	% de rejeitos coletados com disposição final adequada	0	100	100	100
Reduzir em 60% o volume de materiais recicláveis destinados como rejeitos até o ano de 2036	% de redução do volume de resíduos recicláveis no montante de rejeitos encaminhados à disposição final	10	20	35	60
Reduzir em 30% o volume de resíduos úmidos destinados como rejeitos até o ano de 2036	% de redução do volume de resíduos orgânicos no montante de rejeitos encaminhados à disposição final	0	5	15	30
Manter 100% das ruas pavimentadas atendidas com serviços de varrição	% de ruas pavimentadas atendidas com serviços de varrição	100	100	100	100
Ter 100% do valor gasto com os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos cobertos com o valor arrecadado com a cobrança da taxa.	% do custo dos serviços pagos pela arrecadação com a taxa	20	40	70	100

7.4. Projeção de Demandas e Prospectivas Técnicas

Os serviços relacionados à gestão de resíduos sólidos no município foram projetados considerando a coleta seletiva e a destinação diferenciada para cada tipologia de resíduo. As tipologias de resíduos consideradas na projeção de geração e serviços foram:

- Resíduos Sólidos Urbanos:
 - Orgânicos;
 - Recicláveis;
 - Rejeitos.
- Resíduos Verdes;

- Resíduos de Limpeza Urbana;
- Resíduos de Construção Civil;
- Resíduos de Serviços de Saúde;

Outras categorias de resíduos, tais como os resíduos com logística reversa obrigatória e resíduos de óleo vegetal usado serão consideradas na definição dos programas, projetos e ações do Plano.

7.4.1. Gestão de Resíduos Sólidos no Município

A gestão e a execução dos serviços de coleta e destinação final de resíduos sólidos e limpeza pública são de responsabilidade direta da administração pública municipal através das secretarias municipais de Meio Ambiente, de Obras e Serviços Públicos e de Saúde.

- A Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos é responsável pela coleta de resíduos domiciliares e resíduos verdes, assim como realiza o controle dos contratos dos serviços de varrição e de poda e capina na área urbana. Acompanha também as ações na coleta e triagem de resíduos recicláveis. A SMOSP é responsável pela operação do aterro sanitário.
- A Secretaria Municipal de Planejamento Urbano, Habitação e Meio Ambiente – SMPUHMA é responsável pela fiscalização dos serviços relacionados ao aterro sanitário, o responsável técnico também gerencia a documentação relacionada à Cooperativa Ambiental e ao aterro sanitário.
- A Secretaria Municipal de Saúde é responsável pelo armazenamento e destinação final dos resíduos de serviço de saúde gerados em unidades públicas de saúde.

7.4.2. Projeção de Geração de Resíduos Sólidos

A projeção de resíduos foi realizada para resíduos domiciliares envolvendo a geração por categoria de resíduo (orgânicos, recicláveis e rejeitos), além de resíduos de poda e capina, de varrição e de serviços de saúde gerados em unidades públicas de saúde. Estes resíduos são de responsabilidade de coleta e destinação final do poder público municipal.

A partir das projeções de resíduos por origem foram somados os resíduos com a mesma classificação possibilitando o dimensionamento de soluções de tratamento e disposição final.

Para os resíduos sob responsabilidade dos geradores não foram realizadas projeções de geração, pois a coleta, tratamento e destinação final ficará sob responsabilidade de cada gerador.

Ressalta-se também que as análises foram feitas apenas para as populações fixas locais, sendo desconsiderada a população flutuante atraída em finais de semana, feriados prolongados e férias, que contribui para o aumento da geração de resíduos nessas épocas. Também não foi incorporada a população dos condomínios residenciais em instalação no município, visto que, inicialmente, a responsabilidade pelo gerenciamento dos resíduos fica a cargo dos respectivos empreendedores, responsáveis pelos condomínios.

Resíduos Domiciliares

A estimativa de geração de resíduos sólidos domiciliares foi definida de acordo com a geração *per capita* de resíduos sólidos estabelecida para municípios de 50.001 a 100.000 habitantes segundo o Ministério das Cidades (2009), que é de 0,70 kg/hab.dia.

Dessa forma, para a projeção de resíduos para os próximos vinte anos foi considerada a geração per capita de 0,70 kg/hab.dia. Entretanto, deve-se considerar que a produção per capita de resíduos aumenta ao longo dos anos. Para tanto, segundo informações do Panorama de Resíduos Sólidos da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza. Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), de 2014 para 2015

a geração de resíduos no estado do Paraná teve um acréscimo de 0,2% na geração per capita de resíduos. A Tabela 36 apresenta a projeção da geração de resíduos em Telêmaco Borba ao longo de vinte anos, considerando a população total do Município, chegando a cerca de 76 t/dia de resíduos sólidos, um aumento de aproximadamente 40% em relação a 2017.

Tabela 36: Estimativa de geração de resíduos sólidos ao longo do horizonte do Plano.

Ano	População Total	Projeção da geração per capita (kg/hab.dia)	Produção Diária de Resíduos (t)	Produção Mensal de Resíduos (t)	Produção Anual de Resíduos (t)
2017	77.971	0,700	54,58	1.637	19.649
2018	79.204	0,701	55,55	1.667	19.999
2019	80.457	0,703	56,55	1.696	20.356
2020	81.730	0,704	57,55	1.727	20.720
2021	83.023	0,706	58,58	1.757	21.090
2022	84.337	0,707	59,63	1.789	21.466
2023	85.672	0,708	60,69	1.821	21.850
2024	87.029	0,710	61,78	1.853	22.240
2025	88.408	0,711	62,88	1.886	22.638
2026	89.808	0,713	64,01	1.920	23.042
2027	91.232	0,714	65,15	1.955	23.454
2028	92.678	0,716	66,32	1.989	23.874
2029	94.148	0,717	67,50	2.025	24.301
2030	95.641	0,718	68,71	2.061	24.736
2031	97.158	0,720	69,94	2.098	25.178
2032	98.700	0,721	71,19	2.136	25.629
2033	100.266	0,723	72,47	2.174	26.088
2034	101.858	0,724	73,76	2.213	26.555
2035	103.476	0,726	75,09	2.253	27.031
2036	105.119	0,727	76,43	2.293	27.515

Também foi estimada, ao longo dos 20 anos, a geração de resíduos domiciliares por tipo, considerando o percentual de 56,5% de materiais orgânicos, 26% de materiais

recicláveis e 17,5% de rejeitos, segundo o Plano de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos do Estado do Paraná (2013). A estimativa foi feita para a geração diária urbana, rural e total do município, apresentada na Tabela 37.

Ao final do horizonte de planejamento a estimativa de produção diária total para o município de Telêmaco Borba é de 43,18 toneladas de material orgânico, 19,87 toneladas de materiais recicláveis e 13,38 toneladas de rejeitos.

Tabela 37: Estimativa de geração diária por tipologia no município ao longo do horizonte do Plano.

Ano	Orgânicos (t/dia)	Recicláveis (t/dia).	Rejeitos (t/dia)
2017	30,84	14,19	9,55
2018	31,39	14,44	9,72
2019	31,95	14,70	9,90
2020	32,52	14,96	10,07
2021	33,10	15,23	10,25
2022	33,69	15,50	10,44
2023	34,29	15,78	10,62
2024	34,90	16,06	10,81
2025	35,53	16,35	11,00
2026	36,16	16,64	11,20
2027	36,81	16,94	11,40
2028	37,47	17,24	11,61
2029	38,14	17,55	11,81
2030	38,82	17,86	12,02
2031	39,52	18,18	12,24
2032	40,22	18,51	12,46
2033	40,94	18,84	12,68
2034	41,68	19,18	12,91
2035	42,42	19,52	13,14
2036	43,18	19,87	13,38

Resíduos Verdes

Os resíduos verdes são aqueles gerados nas atividades de poda de árvores e capina no município. A projeção de geração de resíduos dos serviços de poda e capina também foi definida de acordo com os dados estimados de produção *per capita* da ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (2010), de 0,21 Kg/hab.dia. A Tabela 38 apresenta a projeção de geração de resíduos de poda e capina, realizada considerando apenas a população urbana onde são prestados estes serviços.

Tabela 38: Projeção da geração de resíduos de Poda e Capina para a área urbana de Telêmaco Borba.

Ano	População Urbana	Produção Diária de Resíduos de capina (kg)	Produção Mensal de Resíduos de Capina (t)	Produção Anual de Resíduos de Capina (t)
2017	76.560	16.077,68	482,33	5.788
2018	77.793	16.336,56	490,10	5.881
2019	79.046	16.599,61	497,99	5.976
2020	80.319	16.866,89	506,01	6.072
2021	81.612	17.138,48	514,15	6.170
2022	82.926	17.414,45	522,43	6.269
2023	84.261	17.694,85	530,85	6.370
2024	85.618	17.979,77	539,39	6.473
2025	86.997	18.269,28	548,08	6.577
2026	88.397	18.563,45	556,90	6.683
2027	89.821	18.862,36	565,87	6.790
2028	91.267	19.166,08	574,98	6.900
2029	92.737	19.474,69	584,24	7.011
2030	94.230	19.788,27	593,65	7.124
2031	95.747	20.106,89	603,21	7.238
2032	97.289	20.430,65	612,92	7.355
2033	98.855	20.759,63	622,79	7.473
2034	100.447	21.093,90	632,82	7.594
2035	102.065	21.433,55	643,01	7.716

Ano	População Urbana	Produção Diária de Resíduos de capina (kg)	Produção Mensal de Resíduos de Capina (t)	Produção Anual de Resíduos de Capina (t)
2036	103.708	21.778,67	653,36	7.840

Resíduos de Limpeza Urbana

São os resíduos gerados nos serviços de varrição. A projeção de geração de resíduos dos serviços de varrição foi definida de acordo com os dados estimados de produção *per capita* da ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (2010), de 0,15 Kg/hab.dia. A Tabela 39 apresenta a projeção de geração dos resíduos de varrição, a projeção foi feita apenas para a população urbana de Telêmaco Borba, onde são prestados estes serviços.

Tabela 39: Projeção da geração de resíduos de varrição para a área urbana de Telêmaco Borba.

Ano	População Urbana	Produção Diária de Resíduos de Varrição (kg)	Produção Mensal de Resíduos de Varrição (t)	Produção Anual de Resíduos de Varrição (t)
2017	76.560	11.484,06	344,52	4.134
2018	77.793	11.668,97	350,07	4.201
2019	79.046	11.856,86	355,71	4.268
2020	80.319	12.047,78	361,43	4.337
2021	81.612	12.241,77	367,25	4.407
2022	82.926	12.438,89	373,17	4.478
2023	84.261	12.639,18	379,18	4.550
2024	85.618	12.842,69	385,28	4.623
2025	86.997	13.049,49	391,48	4.698
2026	88.397	13.259,61	397,79	4.773
2027	89.821	13.473,11	404,19	4.850
2028	91.267	13.690,05	410,70	4.928
2029	92.737	13.910,49	417,31	5.008
2030	94.230	14.134,48	424,03	5.088

Ano	População Urbana	Produção Diária de Resíduos de Varrição (kg)	Produção Mensal de Resíduos de Varrição (t)	Produção Anual de Resíduos de Varrição (t)
2031	95.747	14.362,07	430,86	5.170
2032	97.289	14.593,32	437,80	5.254
2033	98.855	14.828,30	444,85	5.338
2034	100.447	15.067,07	452,01	5.424
2035	102.065	15.309,68	459,29	5.511
2036	103.708	15.556,19	466,69	5.600

Resíduos de Construção Civil - RCC

Os resíduos gerados nas atividades de construção civil foram estimados a partir do Diagnóstico de Resíduos Sólidos da Construção Civil elaborado pelo IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada de 0,5 toneladas por habitante por ano. Na Tabela 40 está apresentada a estimativa de geração dos Resíduos da Construção Civil para a população total do município ao longo do Plano.

Tabela 40: Estimativa de Geração de RCC em todo município ao longo do horizonte do Plano.

Ano	População Total	Produção Diária de RCC (t/dia)	Produção Mensal de RCC (t/mês)	Produção Anual de RCC (t/ano)
2017	77.971	106,81	3.248,81	38.986
2018	79.204	108,50	3.300,17	39.602
2019	80.457	110,21	3.352,37	40.228
2020	81.730	111,96	3.405,40	40.865
2021	83.023	113,73	3.459,28	41.511
2022	84.337	115,53	3.514,04	42.168
2023	85.672	117,36	3.569,67	42.836
2024	87.029	119,22	3.626,21	43.514
2025	88.408	121,11	3.683,65	44.204
2026	89.808	123,03	3.742,02	44.904
2027	91.232	124,97	3.801,32	45.616
2028	92.678	126,96	3.861,58	46.339

Ano	População Total	Produção Diária de RCC (t/dia)	Produção Mensal de RCC (t/mês)	Produção Anual de RCC (t/ano)
2029	94.148	128,97	3.922,82	47.074
2030	95.641	131,01	3.985,03	47.820
2031	97.158	133,09	4.048,25	48.579
2032	98.700	135,21	4.112,49	49.350
2033	100.266	137,35	4.177,77	50.133
2034	101.858	139,53	4.244,09	50.929
2035	103.476	141,75	4.311,48	51.738
2036	105.119	144,00	4.379,96	52.559

Resíduos de Serviços de Saúde

A projeção de geração de resíduos de serviços de saúde – RSS foi baseada no índice de geração *per capita* de 0,253 kg/hab.ano, conforme apresentado para o Estado do Paraná no Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil de 2013 publicado pela Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Sólidos – ABRELPE. A Tabela 41 apresenta a projeção de geração de RSS para a população total do município de Telêmaco Borba.

Tabela 41: Projeção da geração anual de RSS para a população total de Telêmaco Borba.

Ano	População Total	Produção Anual de RSS (t)
2017	77.971	19,73
2018	79.204	20,04
2019	80.457	20,36
2020	81.730	20,68
2021	83.023	21,00
2022	84.337	21,34
2023	85.672	21,68
2024	87.029	22,02
2025	88.408	22,37

Ano	População Total	Produção Anual de RSS (t)
2026	89.808	22,72
2027	91.232	23,08
2028	92.678	23,45
2029	94.148	23,82
2030	95.641	24,20
2031	97.158	24,58
2032	98.700	24,97
2033	100.266	25,37
2034	101.858	25,77
2035	103.476	26,18
2036	105.119	26,60

7.4.3. Dimensionamento da coleta de resíduos domiciliares urbanos

Para o dimensionamento adequado da frota de coleta é fundamental o levantamento de informações referente à capacidade do volume de carga dos caminhões utilizados na coleta dos resíduos domiciliares urbanos e do peso específico dos resíduos, de acordo com o tipo de acondicionamento oferecido pelo equipamento.

O município de Telêmaco Borba dispõe dos seguintes equipamentos para coleta de resíduos domiciliares:

- 1 caminhão compactador de 7m³
- 1 caminhão compactador de 8 m³
- 4 caminhões compactadores de 9m³
- 1 caminhão basculante de 12 m³

De acordo com a Associação Brasileira de Engenharia Sanitária (ABES,2013) o peso específico dos resíduos domiciliares urbanos sem qualquer tipo de compactação,

é de aproximadamente 273 kg/m³. Já quando coletado e compactado por caminhão modelo compactador hidráulico, os resíduos passam à densidade de 600 kg/m³.

Dessa forma, a capacidade de carga dos caminhões é dada pela equação:

$$C = V \times D$$

Na qual,

C = capacidade de carga do caminhão em peso por viagem;

V = volume máximo de carga do caminhão;

D = densidade dos resíduos, com ou sem compactação, de acordo com o equipamento utilizado.

Desta forma, tem-se:

- Caminhão compactador de 7m³ = C₁

$$C_1 = 7\text{m}^3 \times 600\text{kg/m}^3 = 4.200\text{kg}$$

- Caminhão compactador de 8m³ = C₂

$$C_2 = 8\text{m}^3 \times 600\text{kg/m}^3 = 4.800\text{kg}$$

- Caminhão compactador de 9m³ = C₃

$$C_3 = 9\text{m}^3 \times 600\text{kg/m}^3 = 5.400\text{kg}$$

- Caminhão basculante de 12m³ = C₄

$$C_4 = 12\text{m}^3 \times 273\text{kg/m}^3 = 3.276\text{kg}$$

Portanto, a capacidade dos caminhões que realizam a coleta em Telêmaco Borba soma, aproximadamente, 33,8 toneladas. Entretanto, como já levantado no Diagnóstico deste Plano, quatro caminhões compactadores de 9m³ são utilizados para a coleta de resíduos convencionais enquanto que dois caminhões compactadores de 7m³ e 8m³ e um caminhão basculante de 12m³ são utilizados para a coleta de materiais

recicláveis. Desta forma, os caminhões da coleta convencional tem capacidade para 21,6 toneladas enquanto que os caminhões da coleta de recicláveis tem capacidade para 12,2 toneladas.

Na tabela abaixo são apresentadas as quantidades de resíduos a serem coletadas durante o horizonte de planejamento do plano, já considerando as metas de reduzir em 30% o volume de resíduos úmidos dispostos no aterro sanitário e em 60% o volume de materiais recicláveis destinados como rejeitos até o ano de 2036.

Tabela 42: Projeção da geração de resíduos que serão enviados para a coleta domiciliar.

Ano	População	Geração de Resíduos (t/dia)			Resíduos enviados para coleta domiciliar (t/dia)		
		Orgân.	Recicl.	Rejeitos	Orgân.	Recicl.	Rejeitos
2017	77.971	30,84	14,19	9,55	30,84	13,91	9,55
2018	79.204	31,39	14,44	9,72	31,39	13,58	9,72
2019	80.457	31,95	14,70	9,90	31,95	13,23	9,90
2020	81.730	32,52	14,96	10,07	32,19	13,17	10,07
2021	83.023	33,10	15,23	10,25	32,44	13,10	10,25
2022	84.337	33,69	15,50	10,44	32,68	13,02	10,44
2023	85.672	34,29	15,78	10,62	32,92	12,94	10,62
2024	87.029	34,90	16,06	10,81	33,16	12,85	10,81
2025	88.408	35,53	16,35	11,00	32,86	12,47	11,00
2026	89.808	36,16	16,64	11,20	32,55	12,07	11,20
2027	91.232	36,81	16,94	11,40	32,21	11,65	11,40
2028	92.678	37,47	17,24	11,61	31,85	11,21	11,61
2029	94.148	38,14	17,55	11,81	31,70	10,86	11,81
2030	95.641	38,82	17,86	12,02	31,54	10,50	12,02
2031	97.158	39,52	18,18	12,24	31,37	10,12	12,24
2032	98.700	40,22	18,51	12,46	31,17	9,72	12,46
2033	100.266	40,94	18,84	12,68	30,96	9,30	12,68
2034	101.858	41,68	19,18	12,91	30,74	8,87	12,91
2035	103.476	42,42	19,52	13,14	30,49	8,42	13,14
2036	105.119	43,18	19,87	13,38	30,23	7,95	13,38

Considerando-se que os caminhões de coleta fazem duas viagens por dia, a partir dos dados da Tabela 42, pode-se concluir que a frota de caminhões utilizada atualmente para a coleta convencional suprirá as necessidades do município até o ano de 2022 caso as metas de redução sejam cumpridas, se isso não ocorrer, já no ano de 2021 será necessário aumentar a frota em mais um caminhão compactador com capacidade de pelo menos 7m³.

Com relação à coleta de recicláveis, se o serviço continuar nos mesmos moldes, com a coleta sendo realizada por caminhões compactadores com alta compactação, a frota atual suprirá as necessidades do serviço durante todo o horizonte de planejamento do plano, tanto no cenário ideal quanto no cenário desfavorável, ou seja, se as metas de redução não forem atingidas. Entretanto, devido ao fato do material reciclável perder valor agregado ao ser compactado, sugere-se que a coleta passe a ser realizada apenas por caminhões basculantes/caçamba, sendo necessária a aquisição de pelo menos mais um caminhão basculante/caçamba com capacidade de 12m³ para a efetividade do serviço.

Outro fator importante que deve ser analisado é a frequência de coleta, definido pela quantidade de dias por semana em que os serviços de coleta são executados no mesmo setor. Dessa forma, os setores podem ter as seguintes frequências de coleta: diária, alternada, bissemanal, semanal e quinzenal.

No município de Telêmaco Borba a coleta ocorre na maioria dos bairros com frequência alternada e diariamente no Centro. Em alguns bairros a coleta é realizada apenas uma vez por semana, contudo, a Organização Mundial da Saúde – OMS recomenda que em países de clima quente como o Brasil, a frequência mínima de coleta admissível é de três vezes na semana.

Além da frequência, a coleta nos setores podem ser executadas no período diurno ou noturno, de forma a otimizar os serviços de coleta e transporte utilizando os mesmos equipamentos para um setor no período diurno e outro setor no período noturno no mesmo dia.

No município de Telêmaco Borba os caminhões utilizados na coleta domiciliar realizam as atividades principalmente no período diurno, apenas no Centro a coleta é realizada no período noturno. Entretanto, não é informado aos munícipes o turno de coleta se matutino ou vespertino nos bairros, ocasionando acúmulo de resíduos nas ruas durante todo o dia.

Além disso, através da análise a partir dos setores censitários do município de Telêmaco Borba, e como já levantado no Diagnóstico do PMSB, há uma discrepância na quantidade de habitantes atendidos e conseqüentemente na quantidade de resíduos coletados nos diversos dias da semana. O atual roteiro de segundas, quartas e sextas-feiras atende aproximadamente 56% da população enquanto terças, quintas-feiras e sábados 44% da população é atendida com coleta convencional.

Ademais, conforme diagnosticado por este Plano, atualmente o serviço de coleta não tem atendido de forma regular a todos os bairros, e a área rural do município. Os problemas decorrem principalmente da manutenção constante de boa parte dos veículos e da falta de assiduidade por parte de alguns funcionários.

Desta forma, sugere-se que haja readequação no roteiro de coleta e o município seja dividido em três setores de coleta, com frequências variadas, de acordo com o mapa abaixo.

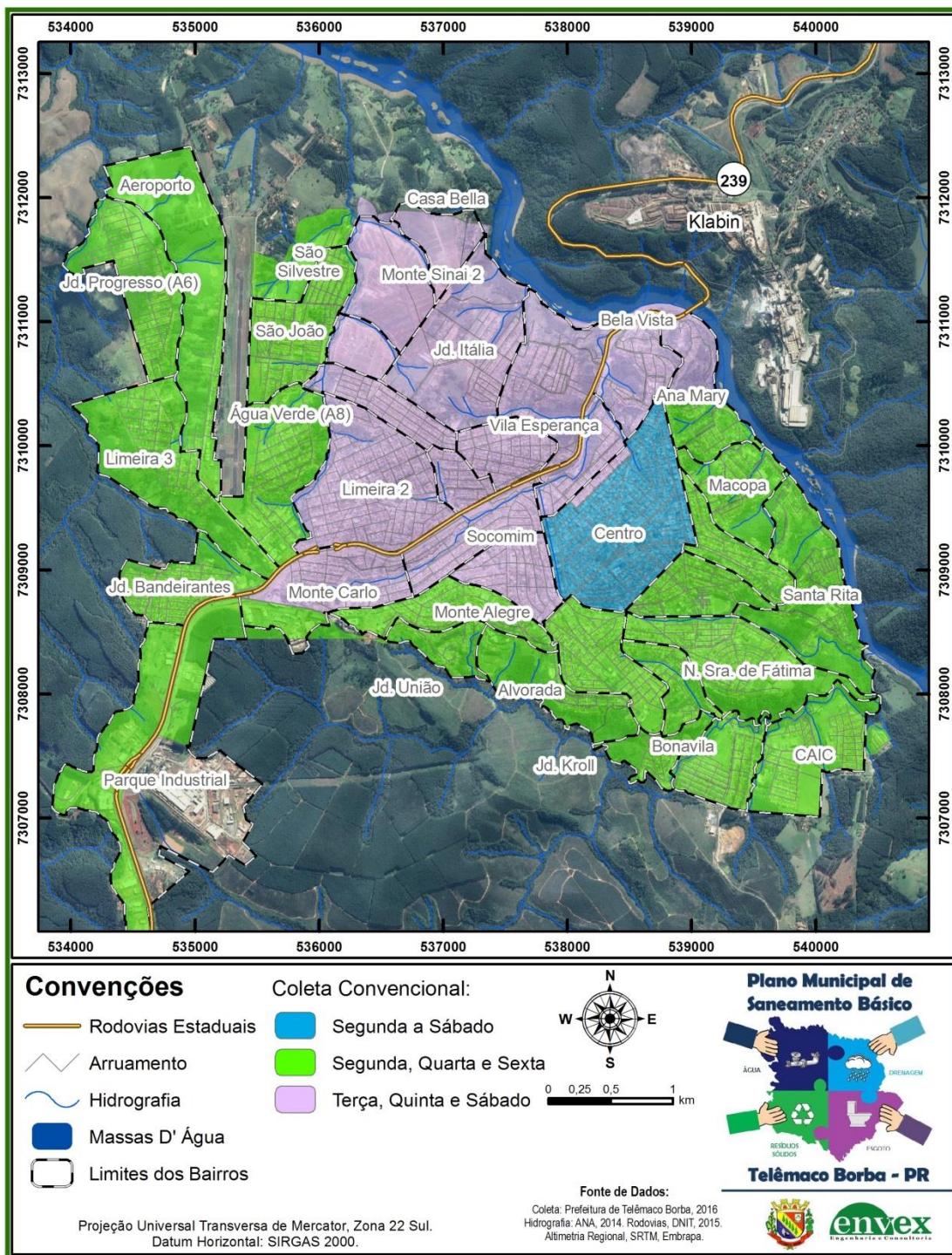


Figura 10: Proposta de roteiro de coleta convencional.

A coleta de resíduos no município de Telêmaco Borba foi identificada no Diagnóstico desse Plano como muito dispendiosa para a administração pública. Assim, ressalta-se que a proposta de roteiro apresentada é sugerida para o prazo imediato,

para os demais prazos sugere-se que seja verificada a possibilidade de terceirização do serviço.

Os serviços podem ser objeto de concessão ou terceirizados junto à iniciativa privada. As concessões e terceirizações podem ser globais ou parciais, envolvendo um ou mais segmentos das operações de limpeza urbana. Existe ainda a possibilidade de consórcio com outros municípios, especialmente nas soluções para a destinação final dos resíduos.

Entre as vantagens de realizar a terceirização do serviço está o fato do valor pago pela prefeitura para a empresa contratada ser significativo, porém, se comparado aos custos que a prefeitura incorreria e aos investimentos que teria que fazer para realizar diretamente o serviço, este valor é compensatório para a Administração Pública. Além disso, o serviço prestado pela empresa terceirizada possui prazo para a realização e qualidade na execução.

Coleta de materiais recicláveis na área urbana

A projeção da quantidade de recicláveis a serem destinados à coleta seletiva na área urbana de Telêmaco Borba, considerou o percentual de 26% de recicláveis no total de resíduos domiciliares gerados e as metas de redução de recicláveis a serem destinados ao aterro definidas neste PMSB, como sendo de 10% em prazo imediato (até 3 anos), 20% em curto prazo (de 4 a 8 anos), 35% em médio prazo (de 9 a 12 anos) e de 60% em longo prazo (de 13 a 20 anos). A Tabela 43: Projeção da quantidade de materiais recicláveis a serem coletados ao longo do horizonte do Plano. apresenta os dados utilizados e o resultado do dimensionamento, considerando a coleta sendo realizada em dias alternados em toda a área urbana.

Tabela 43: Projeção da quantidade de materiais recicláveis a serem coletados ao longo do horizonte do Plano.

Ano	População	Produção anual de material reciclável (ton)	Quantidade de recicláveis a serem coletados, de acordo com metas de redução de recicláveis a serem destinados ao aterro		
			ton/ano	ton/dia	% no total de recicláveis produzidos
2017	77.971	5.179	517	1,41	10%
2018	79.204	5.270	527	1,44	10%
2019	80.457	5.365	536	1,47	10%
2020	81.730	5.460	1.092	2,99	20%
2021	83.023	5.558	1.111	3,04	20%
2022	84.337	5.657	1.131	3,10	20%
2023	85.672	5.759	1.151	3,15	20%
2024	87.029	5.861	1.172	3,21	20%
2025	88.408	5.967	2.088	5,72	35%
2026	89.808	6.073	2.125	5,82	35%
2027	91.232	6.183	2.164	5,92	35%
2028	92.678	6.292	2.202	6,03	35%
2029	94.148	6.405	3.843	10,53	60%
2030	95.641	6.518	3.911	10,71	60%
2031	97.158	6.635	3.981	10,90	60%
2032	98.700	6.756	4.053	11,10	60%
2033	100.266	6.876	4.125	11,30	60%
2034	101.858	7.000	4.200	11,50	60%
2035	103.476	7.124	4.274	11,71	60%
2036	105.119	7.252	4.351	11,92	60%

A coleta dos materiais recicláveis nos percentuais acima indicados demonstra que a redução de recicláveis dispostos em aterro é bastante significativa, efetivamente reduzindo a área necessária de disposição final de resíduos. As vantagens de se ter uma efetiva segregação dos materiais recicláveis são inúmeras:

- Economia de área de disposição final de resíduos;
- Economia de recursos naturais que retornam aos sistemas produtivos e deixam de ser retirados da natureza;
- Geração de renda para os associados da Cooperativa Ambiental de Telêmaco Borba;
- Conscientização ambiental e participação cidadã.

7.4.4. Dimensionamento da equipe de coleta domiciliar

Para o dimensionamento da equipe de coleta, foi utilizado o padrão já adotado no município de 2 coletores e 1 motorista por caminhão coletor. Dessa forma, tem-se o total de 7 caminhões, desta forma, são ao total 14 coletores e 7 motoristas.

Entretanto, se as metas não forem cumpridas será necessária a aquisição de mais 2 caminhões e conseqüentemente, a contratação de mais 4 coletores e 2 motoristas.

Para uma reserva técnica, é normal ter outros funcionários públicos municipais ocupantes de funções similares, que deverão estar treinados para execução dos serviços de coleta de resíduos no município.

7.4.5. Dimensionamento da coleta de resíduos domiciliares na área rural

A comunidade rural denominada Vila Rural Brilho do Sol distante 14km da sede, é atendida com coleta convencional às terças-feiras e com a coleta de recicláveis às quartas-feiras.

Entretanto, durante a 1ª Rodada de Oficinas foi relatado pelos moradores que frequentemente há problemas de falta de coleta tanto convencional quanto de materiais recicláveis. Devido a este motivo, para não ocorrer acúmulo de resíduos, alguns moradores relataram que queimam ou enterram seus resíduos como forma de “solucionar” o problema de acúmulo de lixo. A questão de não se realizar

frequentemente a coleta seletiva na comunidade rural pode ser suprida com a instalação de um PEV - posto de entrega voluntária.

Nos centros urbanos, os PEV são geralmente utilizados para favorecer a coleta seletiva, ou seja, são desenhados para receber apenas o material reciclável. Já no caso de uso na área rural, a instalação de PEV pode ser realizada por meio de contêineres para o acondicionamento dos resíduos domiciliares - incluindo os materiais recicláveis - sendo que a coleta destes resíduos será realizada com os mesmos equipamentos utilizados para coleta na área urbana.

Com a implantação dos contêineres, toda a população do meio rural deverá ser atendida com a coleta por meio de local apropriado para a destinação dos resíduos sólidos. A modificação pretendida com a adoção dos PEV para o esquema de coleta que já ocorre atualmente se dá pelos devidos fatores:

- Implantação dos contêineres em pontos fixos;
- Contêineres dimensionados para comportar o volume esperado de resíduos sólidos;
- Estabelecimento de frequência de coleta regular;
- Retirar incentivos quanto à queima e outras disposições irregulares de resíduos na área rural;
- Estabelecimento de pontos e apoio para comunicação com a população rural do município por parte da Prefeitura Municipal.

A proposta de coleta de resíduos na área rural considera que a distribuição dos contêineres ocorra em área estratégica com instalação no principal entroncamento da comunidade rural. Os contêineres deverão ser instalados junto aos equipamentos comunitários, como escolas, postos de saúde e igrejas, nas principais aglomerações residenciais e estradas rurais. Objetiva-se fazer da disposição correta dos resíduos nos contêineres uma rotina por parte da população.

Considera-se para fins de dimensionamento dos contêineres, que o tipo dos resíduos a serem depositados neles seja composto apenas pelas frações de rejeitos e recicláveis. O pressuposto é adotado uma vez que na maior parte das propriedades rurais o resíduo orgânico que poderia ser compostado ou o é de fato (compostado na propriedade) ou ainda é destinado para alimentação de animais de criação.

A Tabela 44 traz as estimativas de geração de resíduos para a região rural do município de Telêmaco Borba, com o pressuposto de que os resíduos orgânicos não serão entregues à coleta containerizada, salvo aqueles oriundos dos centros comunitários e residências de perfil urbano. Nota-se que as informações não são desenroladas ao longo dos vinte anos de planejamento uma vez que se pressupõe a estabilidade na população rural - o que ocasiona repetição dos valores ao longo de todos os anos.

Tabela 44: Dimensionamento para coleta de resíduos domiciliares na área rural do município.

Dados de dimensionamento		kg/dia	kg/mês
Total de resíduos gerados na área rural		1.098,30	32.949
Resíduos a serem coletados via contêineres	Rejeitos	192,20	5.766
	Recicláveis	285,56	8.566,80
	TOTAL	477,76	14.332,80
Média de resíduos gerados e totalmente segregados no caso de coleta na frequência bimensal (cada 15 dias)	Rejeitos	2.883	5.766
	Recicláveis	3.878,40	8.566,80
	TOTAL	6.761,40	14.332,80
Média de resíduos efetivamente segregados (com separação de 60% dos recicláveis) no caso de coleta na frequência bimensal (cada 15 dias)	Rejeitos	4.434,36	9.192,72
	Recicláveis	2.327,04	5.140,08
	TOTAL	6.761,40	14.332,80

Não obstante os resíduos recicláveis sejam mais volumosos e gerados em maior quantidade que os rejeitos, na tabela acima demonstram-se tanto os volumes de geração como os de efetiva segregação destes. Caso a população rural adeque-se à meta de segregar 60% dos recicláveis no contêiner específico, os demais 40% serão dispostos juntamente com o rejeito.

A comunidade rural (em média) deve receber dois contêineres, sendo um para o acondicionamento dos rejeitos e outro para o acondicionamento dos resíduos recicláveis. De acordo com o dimensionamento apenas realizado, partindo-se da frequência de coleta bimestral (realizada uma vez a cada 15 dias), o contêiner de rejeitos deve ter 2,5 m³, enquanto que o contêiner de recicláveis deve ter 1,5 m³. Para ambos os tipos de resíduos, considerou-se ocupação de 80% dos contêineres.

Por meio da coleta rural com contêiner e frequência pré-determinada de uma vez a cada quinze dias para cada tipo de resíduo, a universalização da coleta no município de Telêmaco Borba poderá ser alcançada, disponibilizando pontos de entrega de resíduos para toda a população.

7.4.6. Dimensionamento dos serviços de varrição

Conforme apresentado no Produto E – Diagnóstico, o serviço de varrição no município de Telêmaco Borba é realizado apenas em 45% das ruas do município pelo menos uma vez ao ano.

A meta estabelecida para este serviço é o atendimento com varrição em 100% das ruas pavimentadas da área urbana. A extensão atual de ruas pavimentadas é de aproximadamente 255,75 km, contando as ruas de asfalto (202,76 km) e de pedra irregular (52,99 km). A partir desta extensão, foi dimensionado o tamanho da equipe de varrição e definidos os setores e frequência de atendimento, considerando-se uma média de varrição de 15 km por equipe de varrição por dia, sendo que cada equipe é composta por dez garis.

Dada a projeção de aumento nas vias pavimentadas (que pressupõe a manutenção do adensamento populacional atual) ao longo do horizonte de planejamento, tem-se na Tabela 45 a situação prevista para ocorrer ao longo do horizonte do Plano.

Tabela 45: Projeção de arruamento e eficiência de varrição com uma e duas equipes.

Ano	Arruamento urbano pavimentado (km)	Número de vezes por mês com varrição com 1 equipe	Número de vezes por mês com varrição com 2 equipes
2017	255,75	1,29	2,58
2018	258,31	1,28	2,56
2019	260,89	1,26	2,53
2020	263,50	1,25	2,50
2021	266,13	1,24	2,48
2022	268,80	1,23	2,46
2023	271,48	1,22	2,43
2024	274,20	1,20	2,41
2025	276,94	1,19	2,38
2026	279,71	1,18	2,36
2027	282,51	1,17	2,34
2028	285,33	1,16	2,31
2029	288,19	1,15	2,29
2030	291,07	1,13	2,27
2031	293,98	1,12	2,25
2032	296,92	1,11	2,22
2033	299,89	1,10	2,20
2034	302,89	1,09	2,18
2035	305,91	1,08	2,16
2036	308,97	1,07	2,14
2037	312,06	1,06	2,11
2038	315,18	1,05	2,09

Fonte: Prefeitura Municipal de Telêmaco Borba

Conclui-se pelo dimensionamento que, atualmente, uma única equipe de varrição (dez garis) cobre a totalidade do arruamento urbano 1,29 vezes por mês, considerando-se 22 dias úteis de varrição por mês. Porém, uma vez que se tem 79,29% das ruas pavimentadas com asfalto (vias urbanas principais) e o restante pavimentada com pedras irregulares (vias secundárias), pode-se concluir que são

necessárias 2 equipes para varrer duas vezes por mês as principais vias, enquanto que as secundárias receberiam a varrição apenas uma vez no mês.

Idealmente, neste caso, é dispor de duas equipes de varrição (ou seja, 20 funcionários), uma vez que dessa forma haveria varrição semanal nas vias principais e duas vezes por mês nas vias secundárias.

Ressalta-se que a Prefeitura Municipal possui dois contratos de prestação de serviços com a empresa Reinaldo Alves de Souza Tibagi – ME (contratos nº 119/2015 e nº 084/2016) os quais englobam a prestação de serviços de limpeza em passeios e sarjetas (meio-fio), com varrição, capina e raspagem manual, remoção e transporte dos resíduos, em vias públicas do Município de Telêmaco Borba, com validade até 2017.

Sendo assim, as demandas específicas da empresa contratada, deve estar em acordo com os cronogramas de varrição as equipes deverão estar envolvidas, desde que mantenham o mínimo recomendado de varrição semanal nas vias principais e quinzenalmente nas secundárias.

7.4.7. Projeção para destinação final de resíduos sólidos

A destinação final de resíduos sólidos envolve as etapas de tratamento e disposição final. A destinação final projetada para cada tipologia de resíduo considerou as tecnologias existentes, custos de implantação e operação e complexidades técnicas.

Para definir as melhores alternativas de tratamento e disposição final para os resíduos sólidos no município de Telêmaco Borba, foram utilizadas informações do estudo realizado pela Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da Universidade Federal de Pernambuco - FADE que realizou a Análise das Diversas Tecnologias de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil, Europa, Estados Unidos e Japão. O estudo foi financiado pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES, com o objetivo estratégico de avaliar diferentes tecnologias de tratamento e disposição final dos resíduos sólidos urbanos (RSU).

O estudo estabeleceu o que chamou de “Rotas Tecnológicas” para tratamento e disposição final de resíduos, definido para cada porte de município as melhores alternativas a serem utilizadas, considerando tecnologias disponíveis, custos de implantação e operação e complexidade tecnológica.

O arranjo institucional indicado para municípios com população entre 30.000 e 250.000 habitantes é composto de coleta domiciliar de resíduos não recicláveis, coleta de resíduos recicláveis, transporte e disposição dos resíduos não recicláveis em aterros sanitários com ou sem aproveitamento energético. Poderá existir compostagem de resíduos orgânicos, porém, viabilizada através da coleta em grandes geradores.

O fluxograma da Figura 11 apresenta a rota tecnológica sugerida pelo estudo para gestão de resíduos em municípios com população entre 30.000 e 250.000 habitantes.

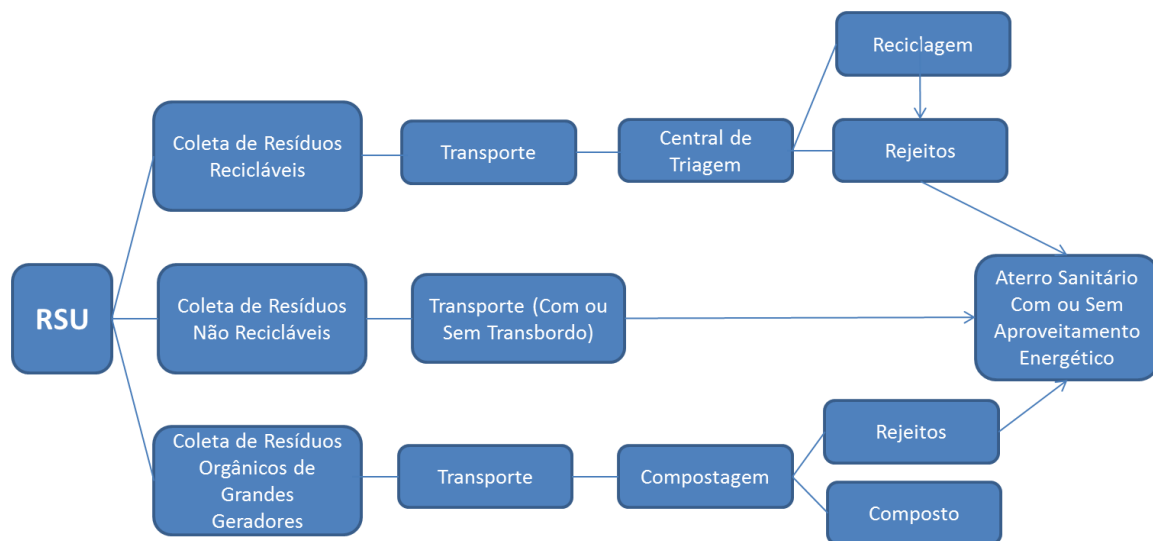


Figura 11: Rota tecnológica para municípios com população entre 30.000 e 250.000 habitantes.

Fonte: FADE/BNDES

Neste sentido, a partir da realidade municipal e das indicações técnicas de gestão de resíduos sólidos para municípios de médio porte, foram feitas as projeções técnicas para os sistemas de tratamento e disposição final de resíduos para o

município de Telêmaco Borba, considerando a Rota Tecnológica apresentada na Figura 11, com compostagem para resíduos orgânicos, triagem e reciclagem para materiais recicláveis e disposição final em aterro sanitário para os rejeitos.

A compostagem de resíduos orgânicos englobará os resíduos verdes e poderá ser realizada no município de Telêmaco Borba ao longo do horizonte de planejamento do plano, inicialmente em caráter de projeto piloto no curto prazo.

Entre alguns benefícios da compostagem está o aumento da vida útil do local de disposição final de resíduos e o aproveitamento agrícola da matéria orgânica pelo uso de composto orgânico no solo; as unidades de compostagem também não causam poluição atmosférica ou hídrica, e é possível gerar renda com a comercialização do composto, caso exista mercado.

Entretanto, entre as desvantagens dessa tecnologia está o fato de se requerer separação eficiente de resíduos, tempo de processamento que pode chegar a seis meses e área relativamente grande para operação das leiras para maturação dos resíduos. Além disso, quando mal operada a unidade de compostagem, os líquidos e gases gerados no processo podem contaminar o meio ambiente e comprometer a qualidade de vida.

A destinação de resíduos de limpeza urbana será realizada em aterro sanitário, juntamente com os rejeitos, uma vez que esta é sua correta caracterização.

Os resíduos de serviços de saúde permanecerão com destinação através de empresa privada, contemplando a coleta, tratamento e disposição final, como já ocorre atualmente.

Os resíduos de construção civil devem ter coleta e destinação adequadas e separadas das demais tipologias de resíduos, sendo que o município deverá licenciar áreas para recebimento destes resíduos junto ao órgão ambiental competente, uma vez que o volume de resíduos gerados não justifica economicamente a adoção de técnicas de tratamento e recuperação para os mesmos.

Os resíduos volumosos deverão ter sua coleta realizada sob demanda e encaminhados para a Cooperativa Ambiental de Telêmaco Borba se possível, ou para outro barracão do município, onde se avaliará as possibilidades de reaproveitamento ou de destinação final em local apropriado (em aterro sanitário ou, se inerte, juntamente com os resíduos de construção civil).

Triagem de Materiais Recicláveis

O município conta com dois barracões para triagem de materiais recicláveis, os quais funcionam de forma independente, e ambos possuem alta rotatividade de funcionários. Chegam por dia 4 cargas de material reciclável provenientes da coleta porta a porta da Prefeitura Municipal, as quais os cooperados dividem igualmente para cada Barracão. As demais cargas que chegam a partir de terceiros também são divididas, sendo uma para cada barracão conforme a ordem de chegada dos caminhões.

A atividade comumente é realizada por uma mão de obra não especializada, com baixa instrução formal e pertencente aos extratos mais pobres da população, afetados pelo desemprego e instabilidade e na Cooperativa Ambiental de Telêmaco Borba não é diferente.

Ressalta-se que os trabalhadores não utilizam EPI corretamente e devido ao fato de a coleta de materiais recicláveis ser realizada com caminhões compactadores com alto grau de compactação da Prefeitura Municipal os cooperados se queixam da perda de valor agregado, além da dificuldade de se realizar a triagem com o material compactado.

A maior arrecadação da Cooperativa Ambiental de Telêmaco Borba é com a venda de plástico, em ambos os barracões, seguido por papel/papelão, metal e resíduos eletrônicos. Em visita ao local, os cooperados informaram que um dos grandes problemas é a destinação do vidro, nenhum dos barracões possui comprador para este tipo de material.

A Tabela 46 apresenta a tipologia dos principais materiais recicláveis ao longo do prazo de planejamento, baseado em composições observadas de cooperativas de triagem no Estado do Paraná.

Tabela 46: Tipologia dos materiais recicláveis na Cooperativa.

ANO	Quantidade de recicláveis na Cooperativa (ton/dia)	Quantidade aproximada de plástico	Quantidade aproximada de papel / papelão	Quantidade aproximada de vidro	Quantidade aproximada de metal	Quantidade aproximada de outros resíduos
	100%	40.5%	37.7%	7.4%	7.8%	6.6%
2017	14,19	5,75	5,35	1,05	1,11	0,94
2018	14,44	5,85	5,45	1,07	1,13	0,95
2019	14,70	5,95	5,54	1,09	1,15	0,97
2020	14,96	6,06	5,64	1,11	1,17	0,99
2021	15,23	6,17	5,74	1,13	1,19	1,01
2022	15,50	6,28	5,84	1,15	1,21	1,02
2023	15,78	6,39	5,95	1,17	1,23	1,04
2024	16,06	6,51	6,06	1,19	1,25	1,06
2025	16,35	6,62	6,16	1,21	1,28	1,08
2026	16,64	6,74	6,27	1,23	1,30	1,10
2027	16,94	6,86	6,39	1,25	1,32	1,12
2028	17,24	6,98	6,50	1,28	1,34	1,14
2029	17,55	7,11	6,62	1,30	1,37	1,16
2030	17,86	7,24	6,73	1,32	1,39	1,18
2031	18,18	7,36	6,86	1,35	1,42	1,20
2032	18,51	7,50	6,98	1,37	1,44	1,22
2033	18,84	7,63	7,10	1,39	1,47	1,24
2034	19,18	7,77	7,23	1,42	1,50	1,27
2035	19,52	7,91	7,36	1,44	1,52	1,29
2036	19,87	8,05	7,49	1,47	1,55	1,31

Compostagem de resíduos orgânicos

A projeção dos resíduos a serem destinados para compostagem está apresentada na Tabela 47 e considera os resíduos orgânicos domiciliares a partir da meta relacionada à redução do volume de resíduos orgânicos a serem dispostos no aterro sanitário.

Tabela 47: Projeção de resíduos orgânicos a serem destinados para compostagem.

Ano	Orgânicos Gerados (t/dia)	Meta de coleta de orgânicos	Total de Resíduos para compostagem (t/dia)
2017	30,84	0%	0,00
2018	31,39	1%	0,31
2019	31,95	2%	0,64
2020	32,52	3%	0,98
2021	33,10	4%	1,32
2022	33,69	5%	1,68
2023	34,29	7%	2,40
2024	34,90	8%	2,79
2025	35,53	10%	3,55
2026	36,16	12%	4,34
2027	36,81	13%	4,79
2028	37,47	15%	5,62
2029	38,14	19%	7,25
2030	38,82	23%	8,93
2031	39,52	26%	10,28
2032	40,22	30%	12,07
2033	40,94	30%	12,28
2034	41,68	30%	12,50
2035	42,42	30%	12,73
2036	43,18	30%	12,95

Atualmente o município não realiza a compostagem de resíduos orgânicos, dessa forma, todo o volume de resíduos domiciliares é encaminhado para o aterro. Para viabilizar o processo de compostagem será necessário construir uma Unidade de

Compostagem, para tanto, sugere-se que seja realizado um estudo específico para este fim, inicialmente em projeto piloto, e futuramente em larga escala. Além disso, é importante a realização de estudos considerando a compostagem em ações consorciadas conforme definido no Plano de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Paraná. Cabe ressaltar ainda, que para essa tecnologia ser implantada no município, é fundamental que haja um Plano de Coleta Seletiva, a fim de estabelecer regramentos à coleta diferenciada para resíduos recicláveis, rejeitos e orgânicos.

Destinação final de rejeitos domiciliares

O município de Telêmaco Borba conta com um aterro sanitário pra disposição final de resíduos sólidos urbanos, o qual está no final de sua vida útil, já possui um projeto de ampliação, mas em breve, deverá ser encerrado, para tanto, deverá ser realizado um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas. Da mesma forma, é necessário que sejam realizados monitoramentos ambientais nas áreas que eram os antigos lixões do município, conforme pode ser observado na Figura 12, a fim de verificar a estabilidade e a qualidade ambiental dos locais em que eram depositados resíduos no município há anos atrás.

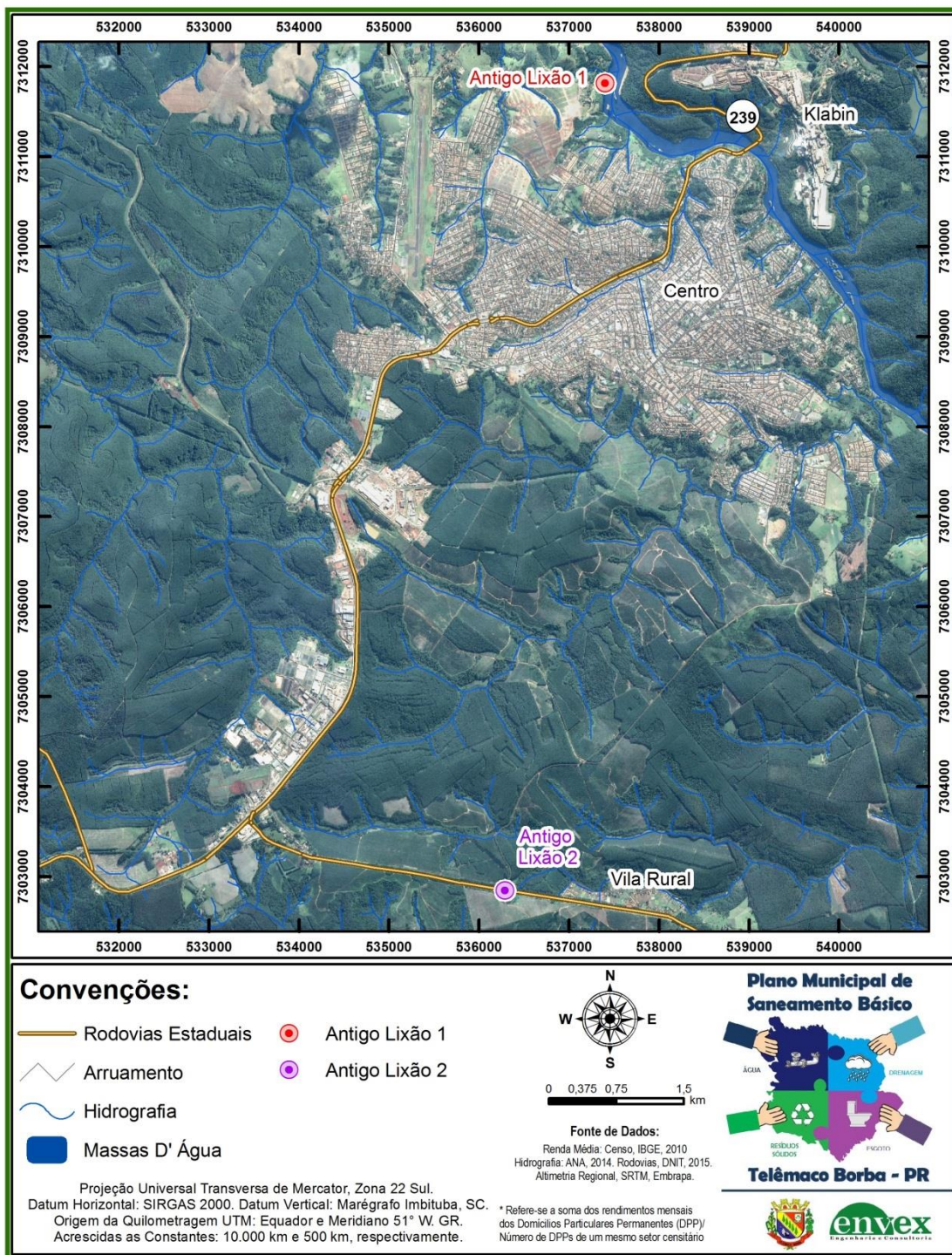


Figura 12: Localização dos antigos lixões do município de Telêmaco Borba.

Para a futura disposição final de resíduos sólidos urbanos, o município já faz parte do Consórcio Caminhos do Tibagi, o qual já está elaborando estudos para

implantação de aterro sanitário no eixo Imbaú – Telêmaco Borba, o qual irá atender mais 6 municípios da região.

Cabe ressaltar que a operação de um aterro sanitário requer cuidados essenciais à disposição final de resíduos, quais sejam:

- Controle de entrada e recepção de resíduos;
- Impermeabilização lateral e inferior da vala com manta PEAD (2 mm) após a realização da compactação do solo para que não haja permeabilidade;
- Sistema de drenagem horizontal e vertical de percolados, realizado no comprimento da vala e sistema de armazenamento temporário e coleta para tratamento final ou recirculação;
- Realização de compactação e cobertura dos resíduos;
- Controle de vetores e de contaminação da área por meio de operação com área preparada para a descarga dos resíduos;
- Sistema de monitoramento de qualidade de água subterrânea.

A projeção dos resíduos a serem dispostos em aterro sanitário está apresentada na Tabela 48 e considera os resíduos sólidos urbanos gerados no município já descontando o volume a ser coletado de forma distinta e direcionado, assim, para a reciclagem e para a compostagem.

Tabela 48: Projeção de resíduos a serem dispostos em aterro sanitário.

Ano	Pop. Total	RSU (t/ano)	Rejeitos para aterro sanitário (t/ano)
2017	77.971	19.649	19.132
2018	79.204	19.999	19.359
2019	80.457	20.356	19.586
2020	81.730	20.720	19.270

Ano	Pop. Total	RSU (t/ano)	Rejeitos para aterro sanitário (t/ano)
2021	83.023	21.090	19.497
2022	84.337	21.466	19.722
2023	85.672	21.850	19.823
2024	87.029	22.240	20.050
2025	88.408	22.638	19.254
2026	89.808	23.042	19.333
2027	91.232	23.454	19.542
2028	92.678	23.874	19.621
2029	94.148	24.301	17.812
2030	95.641	24.736	17.566
2031	97.158	25.178	17.445
2032	98.700	25.629	17.170
2033	100.266	26.088	17.481
2034	101.858	26.555	17.793
2035	103.476	27.031	18.111
2036	105.119	27.515	18.437

O cumprimento das metas de reciclagem e compostagem economizarão um volume total de 9 mil toneladas de resíduos sendo aterrados ao longo do horizonte total de planejamento, o que gerará economia financeira para o município devido ao gasto com a coleta e a operação e manutenção do aterro sanitário.

7.5. Definição das responsabilidades públicas e privadas

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/10, e seu Decreto Regulamentador nº 7.404/10, instituíram a responsabilidade compartilhada dos geradores de resíduos e a logística reversa de resíduos e embalagens pós-consumo.

A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos é o conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de

resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos.

A logística reversa é instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente correta.

A logística reversa engloba diferentes atores sociais na responsabilização da destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos. Gera obrigações, especialmente do setor empresarial, de realizar o recolhimento de produtos e embalagens pós-consumo, o sistema de logística reversa é obrigatório para as seguintes cadeias:

- Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens;
- Pilhas e baterias;
- Pneus;
- Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- Produtos eletroeletrônicos e seus componentes;
- Produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos também estabelece a obrigatoriedade da elaboração de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para estabelecimentos geradores de resíduos de serviços públicos de saneamento básico, de resíduos de serviços de saúde, resíduos industriais gerados nos processos produtivos, geradores de resíduos de construção civil e de serviços de transporte originários em portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira. Assim como para estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos perigosos e/ou que não sejam equiparados aos resíduos domiciliares.

Atualmente a Prefeitura Municipal presta os serviços de coleta de resíduos para todos os estabelecimentos, sem restrição de volume de resíduos gerados diariamente – existem poucos pontos de entrega de resíduos especiais e perigosos para utilização pela população local. Além disso, solicita Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos aos estabelecimentos comerciais, entretanto, não há fiscalização após a entrega do PGRS, apenas na obtenção da licença.

As responsabilidades a serem exercidas por estes geradores compreendem a segregação, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos gerados nas suas atividades. As atividades que venham a ser desenvolvidas pelo poder público municipal devem ser cobradas do gerador.

Sendo assim, o planejamento das ações para gestão de resíduos nos municípios deve considerar os aspectos da responsabilidade compartilhada, estabelecendo as obrigatoriedades dos geradores de resíduos no município, limitando as ações do poder público municipal garantindo o uso de recursos públicos apenas na execução de serviços sob sua responsabilidade.

Ressalta-se que, o município de Telêmaco Borba está inserido no Consórcio Intermunicipal Caminhos do Tibagi, como também possui o Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos – PIGIRS que embora ainda não tenha sido aprovado pela Câmara Municipal apresenta uma proposta articulada entre os municípios integrantes do Consórcio e alternativas para os resíduos sólidos da região, tais como programa progressivo de compostagem a nível regional e projeto de aterro sanitário consorciado e estações de transbordo municipais, com vistas a aperfeiçoar o sistema logístico.

Para definição das responsabilidades na gestão de resíduos no município de Telêmaco Borba foram definidas as responsabilidades da população, do poder público municipal e geradores privados, separados em pequenos e grandes geradores, conforme apresenta na Tabela 49, na qual a destinação final inclui os sistemas de reaproveitamento, tratamento disposição final adequada.

Tabela 49: Responsabilidades na coleta e destinação de resíduos.

Tipos de Resíduos	Responsabilidades			
	População	Poder Público	Geradores Privados	
			Pequeno	Grande
Domiciliares	Acondicionamento e disposição adequados para coleta pública	Coleta e destinação	Acondicionamento e disposição adequados para coleta pública	Acondicionamento e disposição adequados para coleta pública, com pagamento de taxa diferenciada pelo volume gerado
Recicláveis	Segregação na fonte, acondicionamento e disposição adequada para coleta pública	Coleta e destinação	Segregação na fonte, acondicionamento e disposição adequada para coleta pública	Segregação na fonte, acondicionamento e disposição adequada para coleta pública ou destinação para reciclagem
Limpeza pública	---	Execução de serviços e destinação final de resíduos	---	---
Construção Civil	Disposição para coleta anteriormente ao dia de coleta	Coleta e destinação (para pequenos geradores)	Disposição para coleta anteriormente ao dia de coleta	Coleta, transporte e destinação por conta própria
Volumosos	Agendamento de coleta	Coleta e destinação	Agendamento de coleta	Coleta, transporte e destinação por conta própria
Verdes	Disposição para coleta anteriormente ao dia de coleta	Coleta e destinação	Disposição para coleta anteriormente ao dia de coleta	Transporte até o PEV
Serviços de Saúde	Transporte até uma unidade pública de saúde	Acondicionamento, transporte e destinação	Acondicionamento, transporte e destinação por conta própria	Acondicionamento, transporte e destinação por conta própria
Cemiteriais	---	Acondicionamento, coleta, transporte e destinação (cemitérios públicos)	Acondicionamento, coleta, transporte e destinação por conta própria	Acondicionamento, coleta, transporte e destinação por conta própria
Serv. Públicos de Saneamento	---	Acondicionamento, coleta, transporte e destinação (em sistemas operados)	Acondicionamento, coleta, transporte e destinação	Acondicionamento, coleta, transporte e destinação

Tipos de Resíduos	Responsabilidades			
	População	Poder Público	Geradores Privados	
			Pequeno	Grande
Básico		pelo Município)	(Operador do Sistema)	(Operador do Sistema)
Óleo Vegetal Usado	Segregação na fonte e transporte até o PEV	Coleta, transporte e destinação (para o óleo gerado em residências)	Segregação na fonte e transporte até o PEV	Segregação na fonte e transporte até o PEV
Industriais	---	---	Segregação na fonte, coleta, transporte e destinação por conta própria. Os resíduos domiciliares gerados em indústrias poderão ser destinados para coleta pública, segregados, com pagamento de taxa diferenciada.	Segregação na fonte, coleta, transporte e destinação por conta própria. Os resíduos domiciliares gerados em indústrias poderão ser destinados para coleta pública, segregados, com pagamento de taxa diferenciada.
Serviços de Transporte	---	Segregação na fonte, coleta, transporte e destinação (para serviços operados pelo poder público municipal).	Segregação na fonte, coleta, transporte e destinação por conta própria.	Segregação na fonte, coleta, transporte e destinação por conta própria.
Agrosilvipastoris	---	---	Segregação na fonte, coleta, transporte e destinação por conta própria.	Segregação na fonte, coleta, transporte e destinação por conta própria.
Mineração	---	---	Segregação na fonte, coleta, transporte e destinação por conta própria.	Segregação na fonte, coleta, transporte e destinação por conta própria.
Resíduos com Logística Reversa Obrigatória	Devolução nos estabelecimentos comerciais	---	Recebimento e retorno aos fabricantes	Recebimento e retorno aos fabricantes

Desta forma, este Plano elenca programas, projetos e ações para os serviços públicos de coleta e destinação final de resíduos de responsabilidade do poder público municipal e define ações a serem executadas por geradores privados no gerenciamento adequado dos resíduos gerados nas suas atividades, assim como estabelece mecanismos de monitoramento e fiscalização para os serviços públicos e atividades privadas na gestão de resíduos sólidos.

Ressalta-se que, ao definir as responsabilidades, a Lei Federal 12.305/2010 veda ao poder público municipal a realização de qualquer uma das etapas de gestão de resíduos de responsabilidade dos geradores obrigados a implementar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

7.5.1. **Regras para coleta seletiva em estabelecimentos comerciais e de prestação de serviço**

A Tabela 50 abaixo apresenta a definição das regras de coleta e destinação final para os diferentes tipos de resíduos e geradores.

Tabela 50: Regras de coleta e destinação final de resíduos sólidos propostas para Telêmaco Borba/PR.

Tipo de Resíduo	Regras de Coleta Propostas		
	Residências	Condomínios Residenciais	Geradores Privados
Domiciliares	Volume máximo de 100 litros/dia. Para volumes maiores, haverá cobrança de taxa diferenciada.	Tipo especial de macro gerador. A Prefeitura não fará a coleta dentro dos condomínios; estes devem dispor de local adequado (contêineres no padrão estabelecido pela Prefeitura Municipal) na área externa para coleta da Prefeitura.	Para resíduos equiparados ao domiciliar: Volume máximo de 100 litros/dia. Para volumes maiores, haverá cobrança de taxa diferenciada.
Orgânicos	--	--	Os estabelecimentos privados que geram resíduos orgânicos acima de 100 litros/dia deverão realizar a segregação destes resíduos e destinar para coleta pública de

Tipo de Resíduo	Regras de Coleta Propostas		
	Residências	Condomínios Residenciais	Geradores Privados
			orgânicos.
Recicláveis	A coleta pública será responsável por coletar qualquer volume gerado nas residências unifamiliares.	A Prefeitura não fará a coleta dentro dos condomínios. Deverão instalar contêineres para armazenamento dos recicláveis gerados internamente. A coleta será realizada pela coleta pública ou através de parceria com as Cooperativas/Associações.	A coleta pública será responsável por coletar qualquer volume gerado quando estiver segregado.
Construção Civil	Prefeitura realiza a coleta mediante agendamento para o caso de pequenos geradores – até 5 m ³ . Para volumes superiores a 5m ³ a coleta e destinação final é de responsabilidade do gerador.		
Volumosos	Prefeitura realiza a coleta mediante agendamento para o caso de pequenos geradores – até 3 itens por coleta.		
Verdes	Prefeitura realiza a coleta mediante agendamento.		Transporte e destinação até o PEV.
Serviços de Saúde	Os resíduos gerados em pequenas quantidades nas residências deverão ser destinados a unidades públicas de saúde.		O acondicionamento, coleta, transporte e destinação é responsabilidade dos geradores para qualquer volume gerado.
Óleo Vegetal Pós-Uso	População e geradores privados devem destinar o óleo vegetal nos PEV. Empresa parceira da prefeitura fará a coleta dos contentores e utilização do óleo para fins comerciais.		
Industriais	-	-	Os estabelecimentos industriais serão responsáveis pela segregação, acondicionamento, transporte e destinação final dos resíduos industriais gerados na sua atividade. Os resíduos com características de domiciliares deverão ser segregados e destinados para coleta pública.

7.6. Sistema de cálculo dos custos operacionais e investimentos

A taxa de serviços urbanos no município de Telêmaco Borba atualmente é lançada e cobrada juntamente com o Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU). O serviço de coleta de lixo contempla a remoção periódica de lixo gerado em imóvel edificado, mediante a aplicação de alíquota de 3% sobre a UFM – Unidade Fiscal do Município, por m³ de lixo recolhido e por tipo de utilização do imóvel, observado o limite mínimo estabelecido no Código Tributário Municipal.

Por fim, o serviço de conservação de vias e logradouros públicos contempla a reparação e a manutenção de ruas, praças, jardins e similares, que visam manter ou melhorar as condições de utilização desses locais, mediante alíquota de 1% da UFM, por metro linear de testada nas vias públicas sem pavimentação asfáltica, e 2% da UFM sobre vias pavimentadas com asfalto, pedras poliédricas ou similar.

Assim sendo, considerando que o valor arrecadado com a taxa de coleta de lixo para o exercício de 2016 foi de R\$ 583.324,54, e comparando-se com o custo anual deste serviço que é de R\$ 2.730.879,36 – realizado a soma dos salários dos funcionários envolvidos na coleta, considerando-se os encargos trabalhistas, o custo com uniformes e equipamentos de proteção individual e o gasto com veículos e equipamentos atentando-se a depreciação dos veículos – percebe-se que a arrecadação municipal atende apenas 21% das despesas, sendo o restante subsidiado por outras receitas da Prefeitura Municipal.

Além da arrecadação com a taxa de coleta de lixo, existe a taxa de serviços urbanos os quais estão inclusos os serviços de limpeza pública e de conservação de vias públicas – o valor anual é de R\$ 759.767,42, sendo R\$ 241.121,32 para limpeza urbana e R\$ 518.646,10 para conservação de vias públicas, como já apresentado no Produto E – Diagnóstico.

Ademais, observou-se que os gastos com os serviços de roçada de capim, capoeira e grama em vias públicas e terrenos baldios no perímetro urbano e limpeza em passeios e sarjetas com varrição, capina e raspagem manual, remoção e transporte de resíduos em vias públicas, e coleta e transporte de galhos, folhas e mudas de

árvores são de R\$ 1.266.585,08, valor além da arrecadação anual com a taxa de serviços públicos destinado a estes serviços que é de R\$ 759.767,42.

Cabe ressaltar que nesta taxa ainda estão inclusos o serviço de limpeza e desobstrução de bueiros, bocas-de-lobo, galerias de águas pluviais e córregos e manutenção de ruas que não foram estimados, desta forma, provavelmente o valor arrecadado também é inferior ao valor dos custos com estes serviços. Além dos serviços já apresentados, o município também gasta com a coleta e destinação dos resíduos de serviços de saúde aproximadamente R\$ 26.450 por ano.

Sendo assim, conforme estabelece a Lei Federal 12.305/2010, o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos deve definir o sistema de cálculo dos custos operacionais e investimentos da prestação dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos e limpeza pública e a forma de cobrança desses serviços. Ainda, o sistema tarifário de cobranças da gestão de resíduos deve estar de acordo com as definições da Lei 11.445/07 – Saneamento Básico, de forma a estabelecer as condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços.

Conforme o Art. 35 da lei supracitada, as taxas ou tarifas decorrentes da prestação de serviço público de limpeza pública e de manejo de resíduos sólidos urbanos devem levar em conta a adequada destinação dos resíduos coletados e poderão considerar:

- I - o nível de renda da população da área atendida;
- II - as características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas;
- III - o peso ou o volume médio coletado por habitante ou por domicílio.

Como regra, devem ser considerados para a composição dos custos dos serviços:

- Custos operacionais; e

- Investimentos necessários para atendimentos das metas do Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos e/ou Plano Municipal de Saneamento Básico.

Em virtude de a arrecadação anual estar defasada em relação aos valores gastos com todos os serviços de limpeza pública e manejo de resíduos, o município deverá adequar o sistema de cobrança deixando de cobrar a taxa de coleta de lixo e passando a vigorar a Taxa de Serviços de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos, onde todos os custos relativos aos serviços prestados deverão ser considerados.

A partir das possibilidades de considerações para cobrança dos serviços conforme estabelecido na Lei de Saneamento Básico, propõem-se para o município de Telêmaco Borba que a cobrança da taxa passe a considerar:

- Tipo de gerador: residencial, privado de pequeno porte, privado de grande porte;
- Porte da imóvel: área edificada (imóveis edificados), testada do terreno (não edificados).

A definição dos valores a serem cobrados deve considerar os dois parâmetros. A previsão dos valores atribuídos aos parâmetros deve ser atualizada anualmente a partir dos gastos do ano anterior acrescidos de estimativa de aumento dos gastos para o ano em exercício.

A fórmula de cálculo da tarifa deverá considerar o mesmo parâmetro para todos os estabelecimentos residenciais (R); para os estabelecimentos privados considerados pequenos geradores de resíduos o parâmetro de cobrança será o mesmo residencial (R); para o caso de edifícios e condomínios com mais de uma unidade habitacional ou comercial será emitida uma taxa para cada unidade. Para os estabelecimentos privados grandes geradores de resíduos, o parâmetro de cobrança será o residencial multiplicado por índice de geração de resíduos (i). Para a consideração referente ao

imóvel, o parâmetro de cálculo será a área construída para edificações e testada para lotes não edificados, conforme Tabela 51.

Tabela 51: Parâmetros para o cálculo da taxa.

Tipo de Gerador	Parâmetro
Residencial	R
Privado pequeno gerador	R
Privado Grande Gerador	$R * i$
Imóvel	Parâmetro
Testada	M
Área construída	2M

Assim, a fórmula de cálculo para a taxa de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos (T) é definida conforme apresentado no Tabela 52 para cada tipo de imóvel e gerador.

Tabela 52: Fórmulas de cálculo para cobrança da taxa de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos.

Tipo de Imóvel/Gerador	Formula de cálculo
Terrenos não edificados	$T = M * \text{metros de testada}$
Edificações residenciais	$T = (2M * m^2) + R$
Edificações privadas de pequenos geradores	$T = (2M * m^2) + R$
Edificações privadas de grandes geradores	$T = (2M * m^2) + (R * i)$

Desta maneira, anualmente o município deverá definir os valores a serem atribuídos aos parâmetros M e R, devendo também definir o índice de geração de resíduos para multiplicação a partir do volume de resíduo gerado para geradores de grande porte.

Nota-se que as despesas com o serviço deverão subir mediante as adequações detalhadas no presente Plano, perfazendo estratégia fundamental a adequação do sistema de cobrança. Ou seja, deve-se realizar a incorporação de todos os custos relativos aos serviços prestados.

7.7. Previsão de eventos de emergência e contingência

As ações de controle e contingência para os serviços de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos estão apresentadas na Tabela 53.

Tabela 53: Ações emergenciais e responsabilidade para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

Problema e Urgência	Origem / Causa	Ações de controle / contingência	
		Prefeitura Municipal	Operador do Sistema
<p>Paralisação dos serviços de coleta de resíduos</p> <p>Urgência Muito Alta</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Enchente que impossibilite o tráfego; • Greve dos funcionários. 	<ul style="list-style-type: none"> • Informar o órgão ambiental competente e/ou Vigilância Sanitária; • Executar medidas para regularizar a coleta o mais rápido possível (desobstruir vias, negociar com funcionários); • Acionar meios de comunicação para informar população a não depositar os resíduos nas ruas, até que o serviço seja regularizado; • Fiscalização e monitoramento das ações corretivas do operador. 	<ul style="list-style-type: none"> • Não é de responsabilidade do Operador do Sistema
<p>Interdição do aterro sanitário</p> <p>Urgência Muito Alta</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Enchente que impossibilite o acesso dos caminhões de coleta; • Rompimento/ deslizamento do aterro 	<ul style="list-style-type: none"> • Busca de apoio em municípios vizinhos – locais alternativos para disposição; • Se necessário, informar à população sobre a interrupção da coleta, para que não deposite resíduos nas ruas; • Fiscalização e monitoramento das ações corretivas do operador. 	<ul style="list-style-type: none"> • Armazenamento temporário de resíduos em local apropriado (impermeabilizado, com bacia de contenção de chorume); • Paralisação temporária do serviço de coleta; • Reparo dos danos estruturais no aterro e instalações; • Acionamento do responsável pelo aterro, para resolução rápida do problema.

Problema e Urgência	Origem / Causa	Ações de controle / contingência	
		Prefeitura Municipal	Operador do Sistema
<p>Contaminação acidental do solo e recursos hídricos</p> <p>Urgência Muito Alta</p>	<ul style="list-style-type: none"> Rompimento do aterro sanitário; Rompimento da ETE do aterro; Ações de vandalismo. 	<ul style="list-style-type: none"> Acionamento dos meios de comunicação para alertar população sobre bloqueio da área afetada; Fiscalização e monitoramento das ações corretivas do operador. 	<ul style="list-style-type: none"> Informar o órgão ambiental competente e/ou Vigilância Sanitária; Acionamento emergencial da manutenção emergencial por parte do operador; Acionar Polícia Ambiental e Corpo de Bombeiros para isolar a fonte de contaminação; Reparo dos danos estruturais no aterro e instalações.
<p>Paralisação dos serviços de limpeza urbana</p> <p>Urgência Alta</p>	<ul style="list-style-type: none"> Enchente que impossibilite o tráfego; Greve dos funcionários. 	<ul style="list-style-type: none"> Aguardar até que o acesso às vias seja regularizado; Negociar com funcionários o retorno ao trabalho. 	<ul style="list-style-type: none"> -
<p>Quebra do veículo coletor</p> <p>Urgência Alta</p>	<ul style="list-style-type: none"> Operação com sobrecarga; Deficiência na manutenção dos veículos; Idade da frota; Incidentes durante a 	<ul style="list-style-type: none"> Uso do veículo reserva; Reparo / manutenção do veículo com problema; Informar à Prefeitura sobre a quebra do veículo; 	<ul style="list-style-type: none"> -

Problema e Urgência	Origem / Causa	Ações de controle / contingência	
		Prefeitura Municipal	Operador do Sistema
	operação.		
Interrupção no processamento de recicláveis Urgência Alta	<ul style="list-style-type: none"> • Problemas com a unidade de triagem; • Fogo na unidade de triagem; • Greve de trabalhadores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Doação dos recicláveis coletados para terceiros ou interrupção da coleta seletiva e destinação dos materiais ao aterro sanitário. • Reparo aos danos da unidade de triagem; • Negociação com funcionários. 	<ul style="list-style-type: none"> • -
Interrupção na compostagem de resíduos	<ul style="list-style-type: none"> • Problemas com o pátio de compostagem; • Greve de trabalhadores; • Eventos de chuva extrema. 	<ul style="list-style-type: none"> • Destinação dos resíduos orgânicos coletados ao aterro sanitário; • Reparo aos danos da unidade de compostagem; • Negociação com funcionários. 	<ul style="list-style-type: none"> • -

8. GESTÃO PÚBLICA MUNICIPAL

O Poder Público Municipal de Telêmaco Borba não conta com estrutura específica para gestão, fiscalização e monitoramento dos serviços de saneamento básico. A gestão e a execução dos serviços de coleta e destinação final de resíduos sólidos e limpeza pública são realizadas diretamente pela administração pública municipal através da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos em parceria com a Secretaria Municipal de Planejamento Urbano, Habitação e Meio Ambiente e com a Secretaria de Saúde.

O poder executivo municipal não realiza controle específico das ações e serviços prestados pela Sanepar nos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário e existem poucas ações de fiscalização em resíduos sólidos no município.

8.1. Análise SWOT

A Tabela 54 apresenta a análise SWOT referente à gestão pública municipal relacionada aos sistemas de saneamento no município de Telêmaco Borba.

Tabela 54: Análise SWOT Gestão Pública Municipal em Saneamento.

	FORÇAS	FRAQUEZAS
INTERNOS	Elaboração do PMSB	<p>Baixa arrecadação municipal</p> <p>Inexistência de órgão público específico para planejamento e execução de ações e serviços de saneamento básico</p> <p>Pequena estrutura técnica municipal</p> <p>Relevo acidentado no município</p> <p>Inexistência de programas de educação ambiental em saneamento</p>
	OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
EXTERNOS	Prioridade de acesso a recursos do Governo Federal em função do PMSB elaborado	<p>Falta de fiscalização sobre os serviços de abastecimento de água no município</p> <p>Inexistência de estrutura de regulação de serviços de saneamento</p>

8.1.1. Forças

- Elaboração deste PMSB:

O plano municipal de saneamento básico norteia as ações e investimentos em cada eixo do saneamento, estabelece a melhor forma de prestação dos serviços, as diretrizes e os objetivos futuros. Tendo o município elaborado o seu PMSB, conhece as prioridades de investimentos e necessidades de melhorias nos serviços para atendimento dos anseios da população local, de forma que tem maior facilidade e prioridade no acesso aos recursos disponibilizados pelo governo federal para o setor.

8.1.2. Fraquezas

- Baixa arrecadação municipal:

A baixa arrecadação do município com serviços de saneamento impossibilita investimentos e manutenções de equipe técnica municipal adequada para a gestão de serviços de saneamento. A baixa arrecadação municipal com serviços de saneamento também impossibilita melhorias nos serviços prestados pela Prefeitura Municipal.

- Inexistência de órgão público específico para planejamento e execução de ações e serviços de saneamento básico

O município de Telêmaco Borba não possui órgão específico para planejamento e execução de ações e serviços de saneamento básico. A Secretaria Municipal de Planejamento Urbano, Habitação e Meio Ambiente, a Secretaria de Obras e Serviços Públicos e a Secretaria de Saúde estão diretamente ligadas ao serviço de manejo de resíduos.

O abastecimento de água e esgotamento sanitário é operado pela empresa Sanepar e nenhum órgão da administração pública municipal realiza o acompanhamento ou fiscalização dos serviços prestados pela Concessionária.

- Pequena estrutura técnica municipal

A reduzida equipe técnica municipal fragiliza o planejamento, a execução e a fiscalização de serviços de saneamento, sejam prestados pelo próprio município, por empresas terceirizadas ou por concessionárias.

- Relevo acidentado no município

O relevo acidentado no município pode apresentar-se como um empecilho na execução de obras de implantação de rede de distribuição de água bem como na prestação de serviços de coleta de resíduos, impossibilitando o acesso do caminhão coletor. Em relevos acidentados também é recorrente a ocorrência de alagamentos e enxurradas.

- Inexistência de programas de educação ambiental em saneamento

No município não são realizadas campanhas de educação ambiental, assim como não existem programas de educação ambiental formal nas escolas municipais, fragilizando o envolvimento e participação da população local na execução das ações definidas neste PMSB.

8.1.3. Oportunidades

- Prioridade de acesso a recursos do Governo Federal em função do PMSB elaborado

Após a finalização do PMSB o município terá prioridade para acessar recursos federais para ações em Saneamento Básico, de acordo com o previsto na Política Nacional de Saneamento e na Política Nacional de Resíduos Sólidos.

8.1.4. Ameaças

- Falta de fiscalização sobre os serviços de abastecimento de água no município

O sistema de abastecimento de água urbano em Telêmaco Borba é operado pela Companhia de Saneamento do Paraná, a Secretaria Municipal de Planejamento Urbano, Habitação e Meio Ambiente é responsável pelo acompanhamento dos serviços e solicitações à Companhia, porém, atualmente não existe mecanismo estabelecido para fiscalização dos serviços contratados.

- Inexistência de estrutura de regulação de serviços de saneamento

As agências reguladoras, instituídas pela Política Nacional do Saneamento Básico – Lei 11.445/2007 tem a função de regular, controlar e fiscalizar a prestação de serviços de saneamento básico. A inexistência de regulação destes serviços torna vulneráveis a operacionalização e o cumprimento dos contratos e alcance das metas estabelecidas no PMSB.

8.2. Objetivo

Estruturar a gestão, execução, fiscalização e monitoramento dos serviços de saneamento básico no município de Telêmaco Borba.

Objetivos Específicos

- Instituir estrutura administrativa dentro da Prefeitura Municipal de Telêmaco Borba, responsável direta pela implementação do PMSB e atividades dele decorrentes;
- Implementar sistema de informações para gerenciamento, fiscalização e monitoramento dos serviços de saneamento;
- Definir, em parceria ou em consórcio com outros municípios, entidade de regulação de serviços de saneamento no município;
- Rever contrato de prestação de serviços de abastecimento de água no município, incorporando os objetivos, metas e ações definidas no PMSB;
- Estabelecer programa permanente de educação ambiental, formal e não formal, sobre saneamento e mecanismos de divulgação das obras e ações em desenvolvimento;

8.3. Alternativas de Gestão e Prestação dos Serviços

A Política Nacional de Saneamento Básico, Lei 11.445/2007, estabeleceu três possibilidades de prestação dos serviços públicos de saneamento básico: a prestação direta, a prestação indireta, mediante delegação por meio de concessão, permissão ou autorização, e a gestão associada.

Na prestação direta o município presta diretamente os serviços públicos, podendo ser realizada através de administração central, quando ocorre por meio de órgão da administração pública direta (Secretarias ou Departamentos), ou através de administração descentralizada que pode ocorrer através de autarquia, empresa pública, sociedade de economia mista ou fundação.

A prestação indireta ocorre através de delegação, sempre por meio de licitação, na forma de concessão, permissão, autorização ou terceirização. Existem três alternativas de delegação que são consideradas viáveis para o setor: as concessões comuns, as por parcerias público-privadas e os contratos de terceirização.

Na concessão comum, a Administração delega a prestação das atividades para uma empresa privada ou estatal. O poder concedente não paga ao particular pelo serviço, há uma relação direta entre a concessionária e o usuário, ou seja, não há despesa pública envolvida, o usuário é quem paga.

Nas parcerias público-privadas o Poder Público (Administração Pública) assume o papel de usuário, e paga pelo serviço.

No contrato simples de terceirização, ocorre simples contratação de um serviço por cada exercício financeiro. Não se exige investimento mínimo do particular, nem se vincula a remuneração ao desempenho.

A Lei Federal nº 11.445/2007 prevê ainda a prestação dos serviços públicos de saneamento básico por meio de autorização pelo Poder Público, que são os casos de usuários organizados em cooperativas ou associações, desde que se limite a: determinado condomínio e localidade de pequeno porte, predominantemente ocupada por população de baixa renda, na qual outras formas de prestação apresentem custos de operação e manutenção incompatíveis com a capacidade de pagamento dos usuários.

A prestação de serviços por gestão associada pode ser instituída por meio de lei, por convênio de cooperação e por consórcios públicos celebrados entre os entes federados. O consórcio público é uma entidade, com personalidade jurídica própria, de direito público ou de direito privado, constituída por entes da federação, cujo objetivo é estabelecer cooperação federativa para a prestação associada de serviços públicos.

8.3.1. Regulação e Fiscalização dos Serviços Públicos de Saneamento Básico

A regulação e a fiscalização são definidas no Decreto nº 6.017/2007 como sendo: i) regulação - todo e qualquer ato, normativo ou não, que discipline ou organize um determinado serviço público, incluindo suas características, padrões de qualidade, impacto socio-ambiental, direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação e fixação e revisão do valor de tarifas e outros preços públicos; ii) fiscalização - atividades de acompanhamento, monitoramento, controle ou avaliação, no sentido de garantir a utilização, efetiva ou potencial, do serviço público.

Nos serviços públicos de saneamento básico a regulação cabe ao titular (município), que pode realizá-la diretamente ou delegá-la a entidade reguladora de outro ente federativo ou a formação de entidade reguladora instituída por meio de consórcio público. A delegação só pode ser feita a uma entidade reguladora constituída, criada para este fim, dentro dos limites do respectivo estado, conforme estabelecido na Lei 11.445/07.

A Política Nacional de Saneamento estabelece como princípios da regulação: independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora, transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões. Também estabelece como objetivos da regulação:

- Estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;
- Garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;
- Prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência;
- Definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam

a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

A principal função das entidades reguladoras e fiscalizadoras é a verificação do cumprimento dos planos municipais de saneamento básico, por parte dos prestadores de serviços. Segundo o art. 23, da Lei Federal nº 11.445/2007, a entidade reguladora deve editar normas relativas às dimensões técnicas, econômicas e sociais de prestação dos serviços, que abrangerão, pelo menos, os seguintes aspectos:

- Padrões e indicadores de qualidade da prestação dos serviços;
- Requisitos operacionais e de manutenção dos sistemas;
- As metas progressivas de expansão e de qualidade dos serviços e os respectivos prazos;
- Regime, estrutura e níveis tarifários, bem como os procedimentos e prazos de sua fixação, reajuste e revisão;
- Medição, faturamento e cobrança de serviços;
- Monitoramento dos custos;
- Avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados;
- Plano de contas e mecanismos de informação, auditoria e certificação;
- Subsídios tarifários e não tarifários;
- Padrões de atendimento ao público e mecanismos de participação e informação;
- Medidas de contingências e de emergências, inclusive racionamento.

Salienta-se, ainda, que os contratos de prestação de serviços públicos de saneamento básico estão condicionados à existência de normas de regulação

que prevejam os meios para o cumprimento das diretrizes da Lei Federal nº 11.445/2007, incluindo a designação da entidade reguladora e de fiscalização, bem como estabelecimento de mecanismos de controle social nas atividades de regulação e fiscalização dos serviços.

8.4. Demandas de Gestão

Atualmente os serviços de abastecimento de água são prestados através de contrato de concessão com a Sanepar, bem como o sistema coletivo de coleta e tratamento de esgotos.

Os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e de manejo e drenagem pluvial urbana são prestados através de administração direta centralizada, pela Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos, em parceria com a Secretaria Municipal de Planejamento Urbano, Habitação e Meio ambiente. Já a Secretaria Municipal de Saúde é responsável pela gestão dos resíduos de serviços de saúde.

Não existe integração entre os diversos serviços prestados, assim como não existe fiscalização sobre a prestação dos serviços concessionados. Desta forma, é necessário estabelecer estrutura pública responsável pelo planejamento, gestão, monitoramento e fiscalização dos serviços de saneamento básico no município objetivando a melhoria dos serviços e a otimização de recursos e de mão de obra.

8.4.1. Criação de estrutura administrativa

O Poder Público Municipal poderá optar pela criação de uma Secretaria Municipal específica ou ainda estabelecer uma autarquia ou empresa pública para a prestação direta descentralizada dos serviços. A partir da definição da estrutura de gestão deverá ser realizada a contratação de equipe técnica e o deslocamento de funcionários públicos de outros setores para a operacionalização dos serviços.

Esta estrutura será responsável pela implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB, executando os serviços sob responsabilidade direta do poder público municipal e realizando a fiscalização e monitoramento dos serviços sob administração indireta. Também será responsável pelas revisões do PMSB.

Ficará sob sua responsabilidade a alimentação e manutenção do sistema de informações sobre Saneamento Básico do município e a realização de ações permanentes de educação ambiental e divulgação das ações realizadas no município.

8.4.2. Definição de órgão de regulação e fiscalização

O poder público municipal deverá estabelecer a regulação dos serviços de saneamento através da definição/contratação de agência ou órgão de regulação. Como alternativa, o município poderá contratar agências reguladoras já instituídas no Estado ou ainda promover o agrupamento de municípios da região para constituição de órgão de regulação consorciado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABES – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL – **Perdas em Sistemas de Abastecimento de Água: Diagnóstico, Potencial de Ganhos com sua Redução e Propostas de Medidas para o Efetivo Combate. 2013.**

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9649. **Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário.** 1986.

CHRISTOFOLETI, A. (1994) **Aplicabilidade do conhecimento geomorfológico nos projetos de planejamento.** In: Guerra, A .J.T.& Cunha, S.B. (Orgs.). Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil. p. 415-440

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 430**, de 13 de Maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA.

CUNHA, S. B. **Geomorfologia Fluvial.** In: GUERRA, A.J.T.; CUNHA, S.B. (orgs.) Geomorfologia uma atualização de bases e conceitos. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001. p. 211-252.

PORTO, R.M. **Hidráulica básica.** 4. ed. São Carlos: USP, EESC, 2006, 540 p.

Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Disponível em <<http://www.snis.gov.br>>. Acesso em 20 mar. 2017

SPERLING, M.V. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** 3 ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, 2005

SUREHMA – SUPERINTÊNCIA DOS RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE. **PORTARIA Nº003/91** DE 21 DE MARÇO DE 1991.

TOSCANO, MAURO. **Estudo dos dissipadores de energia para obras hidráulicas de pequeno porte.** Dissertação de mestrado, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1999, 119 páginas.

