

Plano Municipal de Saneamento Básico



PEABIRU | PR



2022



Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO
RELATÓRIO 3:
PROGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO
JULHO DE 2022

Prefeitura Municipal de Peabiru
Praça Eleutério Galdino Andrade, 21 - Centro
Peabiru/PR
CEP: 87.250-000
Fone: (44) 3531-8100
www.peabiru.pr.gov.br

Ampla Consultoria e Planejamento Ltda.
Rua Fernando Machado nº 73, sala 603, Centro.
Florianópolis/SC
CEP: 88.010-510
www.consultoriaampla.com.br
ampla@consultoriaampla.com.br

Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	11
A. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	2
1. DIRETRIZES.....	2
2. OBJETIVOS E METAS.....	4
2.1. Metas de Universalização do Abastecimento de Água	6
2.1.1. Cobertura do Sistema de Abastecimento de Água	6
2.2. Metas de Melhorias Operacionais	7
2.2.1. Potabilidade da Água.....	7
2.2.2. Continuidade do Abastecimento de Água	8
2.2.3. Perdas no Sistema de Distribuição	9
2.3. Metas de Melhorias Organizacionais e de Gestão.....	11
2.3.1. Eficiência nos Prazos de Atendimento - IEPA.....	11
2.3.2. Satisfação do Cliente no Atendimento - ISCA	12
2.3.3. Eficiência na Arrecadação.....	14
3. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS DE ÁGUA	15
3.1. Parâmetros Normatizados.....	15
3.2. Parâmetros Físicos de Projeção das Demandas	15
3.3. Evolução das Demandas de Água	16
4. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	18
4.1. PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO.....	19
4.1.1. Captação e Adução de Água Bruta.....	19
4.1.2. Tratamento de Água.....	20
4.1.3. Estações Elevatórias de Água Tratada	20
4.1.4. Reservação	21
4.1.5. Rede de Distribuição.....	21
4.1.6. Ligações Prediais.....	22
4.2. PROGRAMA DE MELHORIAS OPERACIONAIS E QUALIDADE DOS SERVIÇOS.....	23
4.2.1. Programa de Recuperação de Unidades Operacionais	24
4.2.2. Projeto do Centro de Controle e Operação - CCO.....	24

4.2.3.	Projeto de Educação Ambiental e Sustentabilidade	25
4.2.4.	Projeto de Reuso de Água	27
4.2.5.	Projeto de Controle e Redução de Perdas	27
4.2.6.	Programa de Eficiência Energética.....	28
4.3.	PROGRAMA DE MELHORIAS ORGANIZACIONAIS E GERENCIAIS	31
4.3.1.	Projetos de Gerenciamento dos Serviços	31
4.3.2.	Projeto de Revisão Comercial	31
B.	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	32
1.	OBJETIVOS E METAS	32
1.1.	UNIVERSALIZAÇÃO DA COBERTURA DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO 33	
1.2.	MELHORIAS OPERACIONAIS E QUALIDADE DOS SERVIÇOS	34
1.2.1.	Eficiência do Tratamento de Esgoto	34
1.2.2.	Meta de Fiscalização das Ligações no Sistema de Esgotamento Sanitário 35	
1.3.	PROJEÇÃO DAS DEMANDAS DE ESGOTO	36
1.3.1.	Parâmetros Normalizados	36
1.3.2.	Parâmetros para Projeção de Extensão de Rede	37
1.3.3.	Geração per Capita de Esgoto.....	37
1.3.4.	Evolução das Demandas de Esgoto	38
2.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	40
2.1.	PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO – SEDE.....	40
2.1.1.	Concepção do Sistema de Esgotamento Sanitário	40
2.1.2.	Rede Coletora	42
2.1.3.	Ligações Prediais	42
2.1.4.	Estações Elevatórias.....	43
2.1.5.	Estação de Tratamento	46
2.1.6.	Corpo Receptor.....	47
2.1.7.	Licenciamento Ambiental	49
2.1.8.	Universalização na Área Rural	49
2.2.	PROGRAMA DE MELHORIAS OPERACIONAIS E QUALIDADE DOS SERVIÇOS	49
2.2.1.	Projeto do Centro de Controle e Operação - CCO	50

2.2.2. Projetos Educacionais de Sustentabilidade	50
2.2.3. Programas em Comum com o SAA.....	52
2.3. PROGRAMA DE MELHORIA ORGANIZACIONAL E GERENCIAL.....	52
2.3.1. Projeto Se Liga Peabiru	52
2.3.2. Projeto Técnico Social.....	54
3. ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS DE GESTÃO E PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS	
56	
C – SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS	63
1. DIRETRIZES.....	63
2. OBJETIVOS E METAS.....	65
2.1. UNIVERSALIZAÇÃO DA COBERTURA DO SISTEMA DE MICRODRENAGEM.....	65
2.1.1. Meta de Cobertura do Sistema de Microdrenagem	65
2.2. MELHORIAS OPERACIONAIS E QUALIDADE DOS SERVIÇOS.....	67
2.2.1. Eficiência do Sistema de Microdrenagem.....	67
2.2.2. Eficiência do Sistema de Macrodrenagem.....	68
3. PROJEÇÕES DAS DEMANDAS DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA	69
3.1. UNIVERSALIZAÇÃO DA COBERTURA DO SISTEMA DE MICRODRENAGEM.....	69
3.1.1. Projeção de vias com sistema de drenagem urbana implantada.	69
4. IDENTIFICAÇÃO DAS ALTERNATIVAS TÉCNICAS	71
4.1. MEDIDAS DE CONTROLE DE ESCOAMENTO NA FONTE.....	74
4.1.1. Captação de Água da Chuva.....	76
4.1.2. Telhados Verdes.....	76
4.1.3. Trincheiras ou valas de infiltração	77
4.1.4. Jardins de Infiltração ou Jardins de Chuva	78
4.1.5. Pavimentos Permeáveis	80
4.2. MEDIDAS DE CONTROLE DE ASSOREAMENTO DE CURSOS DE ÁGUA	
85	
4.3. MEDIDAS DE CONTROLE DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM CURSOS DE ÁGUA (FUNDOS DE VALE) E SISTEMAS DE DRENAGEM URBANA.....	86
5. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	89
5.1. PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS.....	89

5.1.1. Estudos e Projetos de Drenagem Urbana	89
5.2. PROGRAMA DE MELHORIAS OPERACIONAIS E QUALIDADE DOS SERVIÇOS	90
5.2.1. Projeto de Manutenção Preventiva e Corretiva.....	91
5.2.2. Ações para Áreas ou Locais com Problemas em Drenagem Urbana ...	93
5.2.3. Projetos de Educação Ambiental e Sustentabilidade	94
5.2.4. Projeto de Proteção de Áreas de Preservação Permanente – APP.....	97
5.3. PROGRAMA DE FISCALIZAÇÃO DE REDES CLANDESTINAS DE ESGOTOS EM REDES DE DRENAGEM PLUVIAL	99
5.4. PROGRAMA DE MELHORIA ORGANIZACIONAL	100
5.4.1. Estrutura Organizacional	100
5.4.2. Programa de Desenvolvimento Legislativo.....	101
5.4.3. Manual Municipal de Diretrizes Básicas para Projetos de Drenagem Urbana	103
5.4.4. Programa de Incentivo de Projetos de Captação de Água Pluvial, Telhados Verdes e Outros Controles na Fonte	104
5.5. AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA	105
6. PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO DA EXECUÇÃO DO PMSB E PMGIRS	108
6.1. INDICADORES OPERACIONAIS E DE MONITORAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	108
D – SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS .	111
1. DIRETRIZES	111
2. OBJETIVOS E METAS	112
2.1. UNIVERSALIZAÇÃO DA COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES	114
2.2. MANUTENÇÃO DA GERAÇÃO PER CAPITA DOS RESÍDUOS DOMICILIARES	114
2.3. METAS DE RECICLAGEM.....	115
2.3.1. Desvio dos Resíduos Secos	117
2.3.2. Desvio dos Resíduos Orgânicos.....	117
2.4. OUTRAS METAS PROPOSTAS	119
3. PROJEÇÕES DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES.....	120

3.1.	PROJEÇÃO DE RESÍDUOS DOMICILIARES	120
3.2.	PROJEÇÃO DO DESVIO DE RESÍDUOS SECOS DO ATERRO SANITÁRIO 121	
3.3.	PROJEÇÃO DO DESVIO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS DO ATERRO SANITÁRIO	123
4.	MODELO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS PROPOSTO PARA PEABIRU	124
4.1.	IDENTIFICAÇÃO DE ALTERNATIVAS TÉCNICAS.....	125
4.1.1.	Coleta Seletiva.....	125
4.1.2.	Elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS 129	
4.1.3.	Logística Reversa Obrigatória	133
4.1.4.	Destinação Final.....	134
4.1.5.	Áreas Potenciais para Ampliação do Aterro Sanitário	135
5.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	137
5.1.	PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO E RECICLAGEM.....	137
5.1.1.	Projeto de Implantação de Locais de Entrega Voluntária – LEV’s	137
5.1.2.	Projeto de implantação de ECOPONTO	138
5.1.3.	Programa de Implantação de Lixeiras Públicas	139
5.1.4.	Projeto de Reciclagem dos Resíduos Orgânicos.....	140
5.1.5.	Projeto de Educação Ambiental e Sustentabilidade	143
5.2.	PROGRAMA DE MELHORIAS OPERACIONAIS E DE QUALIDADE DOS SERVIÇOS.....	145
5.2.1.	Projeto de Melhoria da Coleta Domiciliar (Convencional e Seletiva) ..	145
5.2.2.	Projeto de Melhoria dos Serviços de Limpeza Urbana	147
5.2.3.	Projeto de Controle Quali-Quantitativo dos resíduos gerados.....	148
5.2.4.	Projeto de Gerenciamento dos RCC.....	149
5.2.5.	Projeto de Gerenciamento dos RSS	151
5.2.6.	Projeto de Elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS	152
5.2.7.	Projeto para Logística Reversa Obrigatória	153
5.3.	PROGRAMA DE MELHORIAS GERENCIAIS	155

Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

5.3.1. Projeto de Capacitação Técnica para Implementação e Operacionalização	155
5.3.2. Projeto da Agenda A3P Municipal.....	156
6. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS E ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS PARA O MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	158
6.1.1. Descrição das Etapas.....	161
7. PLANO DE AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS	170
8. INDICADORES OPERACIONAIS E DE MONITORAMENTO	173
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	176

APRESENTAÇÃO

Este documento refere-se ao Prognóstico dos Serviços de Saneamento Básico, correspondente ao Relatório 3 da elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB do município de Peabiru, com base no Termo de Referência do Processo Licitatório nº 110/2021, Tomada de Preço nº 02/2021, a ser executada pela empresa AMPLA Consultoria e Planejamento LTDA através do Contrato Administrativo nº 040/2022

A. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

1. DIRETRIZES

Os Sistemas de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e Gestão de Serviços só poderão ser considerados como eficazes e eficientes se atenderem aos seus usuários e serem viáveis financeiramente, com o concomitante atendimento das seguintes **Diretrizes**:

- Que ocorra a universalização dos serviços;
- Que o usuário é a razão de ser da empresa, independentemente da mesma ser pública ou concessionada através de contrato de programa ou para a iniciativa privada;
- Que a prestação de serviços originados atenda as expectativas dos usuários em termos de prazos de atendimento e qualidade do serviço prestado;
- Que a empresa atue com isonomia na prestação de serviços a seus clientes;
- Que a qualidade da água esteja, a qualquer tempo, dentro dos padrões de potabilidade, no mínimo, atendendo aos dispositivos legais da Portaria 2.914 do Ministério da Saúde;
- Que a qualidade do esgoto tratado esteja, a qualquer tempo, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357 de 17 de Março de 2005 que “dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes”; a Resolução CONAMA nº 375 de 29 de Agosto de 2006 que “define critérios e procedimentos para o uso agrícola de lodos gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados” e a Resolução CONAMA nº 430 de 13 de maio de 2011 que dispõe sobre condições, parâmetros, padrões e diretrizes para a gestão do lançamento de efluentes em corpos de água receptores, alterando parcialmente e complementando a Resolução CONAMA nº 357/2005;
- Que ocorra regularidade e continuidade na prestação de serviços de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgotos sanitários; no caso

Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

do abastecimento de água, no que se refere à quantidade e pressão dentro dos padrões estabelecidos pela ABNT;

- Que o custo do m³ cobrado de água produzido e distribuído e da coleta e tratamento de esgoto seja justo e que possa ser absorvido pela população, mesmo aquela de baixa renda, sem causar desequilíbrio financeiro domiciliar e sem, contudo, inviabilizar os planos de investimentos necessários;
- Que a grade tarifária a ser aplicada privilegie os usuários que pratiquem a economicidade no consumo de água;
- Que a operação do sistema seja adequada, no que se refere à medição correta de consumos e respectivos pagamentos;
- Que a relação preço/qualidade dos serviços prestados esteja otimizada e que a busca pela diminuição de perdas físicas, de energia e outras seja permanente;
- Que os serviços de manutenção preventiva/preditiva tenham prevalência em relação aos corretivos;
- Que seja aplicada a tecnologia mais avançada, adequada às suas operações;
- Que seja buscado permanentemente prover soluções otimizadas ao cliente;
- Que sejam previstas nos projetos de implantação das obras, condições de minimizar as interferências com a segurança e tráfego de pessoas e veículos;
- Que o futuro sistema de informações a ser elaborado no PMSB venha a ser alimentado por dados verídicos e obtidos da boa técnica, resultando em indicadores que retratem a realidade dos sistemas de saneamento;
- Que os indicadores selecionados permitam ações oportunas de correção e otimização da operação dos serviços;
- Que seja viabilizado o desenvolvimento técnico e pessoal dos profissionais envolvidos nos trabalhos, de forma a possibilitar uma busca contínua da melhoria do seu desempenho.

2. OBJETIVOS E METAS

Os objetivos gerais do PMSB de Peabiru são os seguintes:

- Ser ferramenta de planejamento e de gestão pública para alcançar a universalização do acesso ao saneamento básico, com quantidade, igualdade, equidade, eficácia, eficiência, sustentabilidade, qualidade, continuidade e controle social;
- Promover a organização, o planejamento e o desenvolvimento do setor saneamento, com ênfase na difusão de boas práticas gerenciais e na formação de recursos humanos, considerando as especificidades locais e as demandas da população;
- Envolver e motivar a sociedade a participar de todas as etapas do desenvolvimento dos trabalhos e garantir que este interesse seja mantido após a conclusão dos trabalhos;
- Promover o aperfeiçoamento institucional e tecnológico do município;
- Contribuir para o desenvolvimento sustentável do município, em sua área urbana e rural;
- Fornecer aos representantes municipais dados e informações e indicadores adequados;
- Prover diretrizes para contrato de programa/concessão a serem eventualmente firmados entre o município e prestadores de serviço;
- Orientar o desenvolvimento de programas e ações da política municipal de saneamento básico;
- Assegurar que a aplicação dos recursos financeiros públicos se dê segundo critérios de promoção da salubridade ambiental, da maximização da relação benefício-custo e do maior retorno social;
- Fornecer à Administração Municipal os materiais e estudos, visando facilitar e promover a integração de planos e trabalhos realizados ao Plano Municipal de Saneamento.

Para fim do Plano de Saneamento entende-se como meta alcançar um objetivo físico determinado num intervalo de tempo devidamente definido.

Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

O Plano de Saneamento tem como princípio básico o atendimento das metas fixadas, sendo que as ações previstas são meios decorrentes da necessidade de atendimento das mesmas.

Essas metas deverão ser aferidas quanto à viabilidade de implantação durante o estudo econômico de sustentabilidade do Plano. No caso de as ações propostas para atendimento das metas não gerar viabilidade econômica, as metas e consequentes ações devem ser revistas, adequando as variáveis a uma nova realidade de projeção de implantação e/ou de cobertura.

As metas fixadas estão agrupadas por serviço prestado: água e gestão, estando as do esgoto apresentadas em outro item do presente Relatório, sendo esses parâmetros de fundamental importância no Plano de Saneamento, uma vez que é através deles que se acompanham a materialização das ações e fundamentalmente o atendimento às premissas adotadas.

Concomitantemente à apresentação de cada meta fixada, faz-se também a indicação da forma de avaliação das mesmas, através da formulação de indicador específico, dessa maneira atende-se ao item da Lei 14.026/20, no que se refere ao cumprimento do art.19, V – “Mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas”. Esses indicadores específicos para acompanhamento das metas fazem parte do conjunto de indicadores a serem propostos e serão complementados por outros de natureza técnica/operacional/administrativa/financeira e estarão apresentados em item específico desse Plano.

Considerou-se, conforme acordado com a Administração, para fim de padronização de datas como Ano 1 o ano de 2023 e o Ano 2052 como final de Plano (30 anos).

As necessidades futuras dos sistemas de abastecimento de água, de esgotamento sanitário e de gestão. Estas metas serão distribuídas em três prazos distintos, conforme apresentado a seguir:

Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

- **Curto Prazo:** Ano 1 ao Ano 4;
- **Médio Prazo:** Ano 5 ao ano 8;
- **Longo Prazo:** Ano 9 ao Ano 30.

2.1. METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA

2.1.1. Cobertura do Sistema de Abastecimento de Água

Pelas informações obtidas durante a visita técnica, a cobertura do sistema de abastecimento de água era de 100% da área urbana, o qual deverá ser mantido durante todo período de planejamento, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1: Objetivo e Meta de Universalização.

Objetivo		
Universalização dos Serviços de Abastecimento de Água, garantido disponibilidade e qualidade da água distribuída para toda a população urbana.		
Meta: Cobertura do Sistema de Abastecimento de Água		
Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
Manter 100%		

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2022.

A cobertura do sistema de abastecimento de água – CAA ao longo do tempo será medida pelo indicador e será calculada anualmente pela seguinte expressão:

$$CAA = (NIL \times 100) / NTE$$

Onde:

CAA = cobertura pela rede de distribuição de água, em porcentagem;

NIL = número de imóveis ligados à rede de distribuição de água;

NTE = número total de imóveis edificadas na área de prestação.

Na determinação do número total de imóveis edificadas na área de prestação dos serviços – NTE, não serão considerados os imóveis que não estejam ligados à rede de distribuição, tais como: localizados em loteamentos de empreendedores

Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

particulares que estiverem inadimplentes com suas obrigações perante a legislação vigente, a Prefeitura Municipal e demais poderes constituídos e com o prestador dos serviços, e ainda, não serão considerados os imóveis abastecidos exclusivamente por fontes próprias de produção de água.

2.2. METAS DE MELHORIAS OPERACIONAIS

2.2.1. Potabilidade da Água

Para efeito de cumprimento da evolução da meta, demonstrada no Quadro 2, em relação ao Indicador de Potabilidade da Água (IPA), a água produzida será considerada adequada se atendido os padrões e índices estabelecidos na Portaria de Consolidação do Ministério da Saúde nº 05/2017 em todo o período de planejamento, observadas as frequências e quantidades de amostras estabelecidas nessa portaria, seja no manancial seja na água tratada e na rede de distribuição.

Quadro 2: Objetivo e Meta para Potabilidade da Água.

Objetivo		
Garantir que a água consumida pela população esteja dentro dos padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria de consolidação do Ministério da Saúde nº 888/2021.		
Meta: Potabilidade da Água		
Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
Atendimento integral aos padrões e índices mínimos estabelecidos pela Portaria de Consolidação MS nº 888/2021, durante todo o período.		

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2022.

Podem ser considerados para fins de acompanhamento desta meta, índices mais restritivos que àqueles estabelecidas pela Portaria de Consolidação nº 888/2021, desde que definidas em legislação pertinente ou ainda o que for estabelecido como norma ou padrão quanto ao tema pela Agência de Regulação ou Vigilância Sanitária, no que couber a casos específicos ou situações extraordinárias.

2.2.2. Continuidade do Abastecimento de Água

O Quadro 3 mostra os valores da meta de Continuidade do Abastecimento (ICA) a serem atingidos ao longo do tempo.

Quadro 3: Objetivo e Meta Continuidade do Abastecimento de Água.

Objetivo		
Verificar o nível de prestação do serviço, no que se refere à continuidade do fornecimento de água aos usuários, sendo estabelecido de modo a garantir as expectativas dos usuários quanto ao nível de disponibilização de água em seu imóvel e consequentemente, o percentual de falhas por eles aceito.		
Meta: Continuidade do Abastecimento de Água		
Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
Medição inicial e incremento de 2% a.a.	Atingir 98%, se inferior a este percentual.	Manter 98%.

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2022.

Esta meta é calculada com um parâmetro objetivo de análise para verificação do nível de prestação do serviço, no que se refere à continuidade do fornecimento de água aos usuários, sendo estabelecido de modo a garantir as expectativas dos usuários quanto ao nível de disponibilização de água em seu imóvel e consequentemente, o percentual de falhas por eles aceito.

Consiste na quantificação do tempo em que o abastecimento pode ser considerado normal, comparado ao tempo total de apuração, que será apurado mensalmente.

Para apuração da meta deverá ser registrado continuamente o nível de água em todos os reservatórios em operação no sistema, e registrados continuamente as pressões em pontos da rede de distribuição, devendo a seleção dos pontos ser representativa e abranger todos os setores de abastecimento e ser instalado pelo menos um registrador de pressão para cada 5.000 ligações.

A meta de continuidade no abastecimento será calculada através da seguinte expressão:

$$CA = [(\sum TPMB + \sum TNMM) \times 100] / (NPM \times TTA)$$

Onde:

CA – continuidade do abastecimento de água, em porcentagem (%);

TTA – tempo total da apuração, que é o tempo total, em horas, decorrido entre o início e o término do período de apuração;

TPMB – tempo com pressão maior que 10 (dez) mca. É o tempo total, medido em horas, dentro do período de apuração, durante o qual um determinado registrador de pressão registrou valores iguais ou maiores que 10 (dez) mca.

TNMM – tempo com nível maior que o mínimo. É o tempo total, medido em horas, dentro do período de apuração, durante o qual um determinado reservatório permaneceu com o nível de água em cota superior ao nível mínimo da operação normal.

NPM – número de pontos de medida, que é o número total dos pontos de medida utilizados no período de apuração, assim entendidos os pontos de medição de nível de reservatórios e os de medição de pressão na rede de distribuição.

Na determinação do cálculo da meta de continuidade, não deverão ser considerados registros de pressões ou níveis de reservatórios abaixo dos valores mínimos estabelecidos, no caso de ocorrências programadas e devidamente comunicadas à população, bem como no caso de ocorrências decorrentes de eventos além da capacidade de previsão e gerenciamento do prestador, tais como inundações, incêndios, precipitações pluviométricas anormais, interrupção do fornecimento de energia elétrica, greves em setores essenciais ao serviço e outros eventos semelhantes, que venham a causar danos de grande monta às unidades operacionais do sistema.

2.2.3. Perdas no Sistema de Distribuição

Conforme demonstrado no Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de água, as perdas no sistema de distribuição de Peabiru são de aproximadamente 47%.

Segundo o Instituto Trata Brasil, no ano de 2019, a perda de água na distribuição foi de 40,58% a nível nacional. Estes resultados demonstram que o município está com a perda na distribuição muito acima dos índices médios nacionais observados.

Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

Considerando o atual índice de perdas de distribuição da ordem de 48% e considerando-se o horizonte de planejamento definido como de 30 anos e, por final que a evolução das metas deve ser gradual conforme as medidas adotadas para seu atingimento sejam realizadas, foi definido um horizonte de redução das perdas atuais até o patamar de 25%, conforme demonstrado no Quadro 4.

Quadro 4: Objetivo e Meta das Perdas no SAA.

Objetivo		
Manter baixo o nível de perdas no sistema de abastecimento de água.		
Meta: Redução do Índice de Perdas de Água		
Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
Reduzir 3% a.a.	Reduzir 2% a.a.	Atingir e manter 25% a.a.

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2022.

Esta gradual, porém, significativa redução nas perdas de água na rede de distribuição permitirá que as estruturas já existentes supram a demanda de abastecimento por mais tempo, podendo assim, postergar onerosos investimentos, além das economias com energia elétrica, produtos químicos e a própria melhoria na continuidade do abastecimento.

As perdas no sistema de distribuição de água devem ser determinadas e controladas para verificação da eficiência das unidades operacionais do sistema e garantir que o desperdício dos recursos naturais seja o menor possível.

O índice de perdas de água no sistema de distribuição será calculado pela seguinte expressão:

$$IPD = (VLP - VAM) \times 100/VLP$$

Onde:

IPD – índice de perdas de água no sistema de distribuição em percentagem (%);

VLP – volume total de água potável macromedido e disponibilizada para a rede de distribuição por meio de uma ou mais unidade de produção.

VAM – volume de água fornecido em m³ resultante da leitura dos micromedidores e do volume estimado das ligações que não os possuem. O volume estimado consumido de uma ligação sem hidrômetro será a média do consumo das ligações com hidrômetros de mesma categoria de uso.

No fim de horizonte de Plano o índice de perdas requerido é de até 25%, considerado adequado pela boa técnica, o qual deverá ser mantido como um índice regular em todo o funcionamento do sistema.

2.3. METAS DE MELHORIAS ORGANIZACIONAIS E DE GESTÃO

As metas a serem atendidas são as descritas a seguir, devendo ser revistas periodicamente, visando garantir a satisfação do cliente.

2.3.1. Eficiência nos Prazos de Atendimento - IEPA

A eficiência no atendimento ao público e na prestação do serviço pelo prestador será avaliada através da meta de Eficiência nos Prazos de Atendimento.

A meta será calculada mensalmente com base no acompanhamento e avaliação dos prazos de atendimento dos serviços de maior frequência; propõe-se como prazo o período de tempo decorrido entre a solicitação do serviço pelo usuário e a data de início dos trabalhos, sendo que no Quadro 5estão apresentados os prazos de atendimento dos serviços.

Os prazos, definidos no Quadro 5Quadro 5, são para solicitações efetuadas dentro do horário comercial (2ª a 6ª feira, das 8:00 às 17:00 h), fora desse período os mesmos deverão ser majorados em 100%.

Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

Quadro 5: Prazos para Execução dos Serviços.

Serviço	Unidade	Prazo
Ligação de água	Dias úteis	5
Reparo de vazamentos de água	Horas	12
Reparo de cavalete	Horas	12
Falta de água local ou geral	Horas	12
Ligação de esgoto	Dias úteis	10
Desobstrução de redes e ramais de esgoto	Horas	12
Ocorrências relativas à repavimentação	Dias úteis	3
Verificação da qualidade da água	Horas	6
Verificação de falta de água/pouca pressão	Horas	6
Restabelecimento do fornecimento de água por débito	Horas	24
Restabelecimento do fornecimento a pedido	Dias úteis	2
Ocorrências de caráter comercial	Dias úteis	1
Remanejamento de ramal de água	Dias úteis	5
Deslocamento de cavalete	Dias úteis	3
Substituição de hidrômetro a pedido do cliente	Dias úteis	2

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2022.

A meta de eficiência dos prazos de atendimento será determinada como segue:

$EPA = (\text{Quantidade de serviços realizados no prazo estabelecido} \times 100) / (\text{quantidade total de serviços realizados})$.

As metas fixadas para esse indicador estão apresentadas no Quadro 6.

Quadro 6: Metas para o IEPA.

Ano	Meta do IEPA (%)
Do 1 ao 2	80
Do 3 ao 4	90
Do ano 5 em diante	95

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2022.

2.3.2. Satisfação do Cliente no Atendimento - ISCA

A meta de satisfação do cliente no atendimento deve mensurar o grau de satisfação do usuário em relação ao atendimento recebido, devendo ser calculado mensalmente e avaliado como média anual.

Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

A obtenção dos dados para integrar o cálculo da meta deve ser efetuado por amostragem, em quantidade suficiente que garanta a representatividade do universo de solicitações, sendo que da pesquisa deverão constar obrigatoriamente os itens relacionados no Quadro 7 a seguir apresentados.

Quadro 7: Condições a Serem Verificadas na Satisfação dos Clientes.

Item	Condição a ser verificada
Atendimento personalizado	Atendimento em tempo inferior a 15 minutos
Atendimento telefônico	Atendimento em tempo inferior a 5 minutos
Cortesia no atendimento	Com cortesia
	Sem cortesia
Profissionalismo no atendimento	Com profissionalismo
	Sem profissionalismo
Conforto oferecido pelas instalações físicas, mobiliário e equipamentos.	Com conforto
	Sem conforto

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2022.

A meta deverá ser calculada como segue:

Satisfação do Cliente no Atendimento = (quantidade de atendimentos pesquisados no padrão X 100) / (quantidade total de serviços pesquisados).

As metas fixadas para esse indicador estão apresentadas no Quadro 8.

Quadro 8: Metas de Satisfação.

Ano	Meta de Satisfação (%)
Ano 1 ao 4	Medição Inicial
Ano 5 ao 8	95
Ano 9 em diante	98

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2022.

2.3.3. Eficiência na Arrecadação

A eficiência da arrecadação é uma meta que permite o acompanhamento da efetividade das ações que viabilizem o recebimento dos valores faturados. Segundo o SNIS, não são apresentadas informações referentes à evasão de receitas. Propõe-se uma meta de eficiência de arrecadação da ordem de 98% ao longo de todo o período de planejamento.

O acompanhamento deverá ser mensal e referenciado sempre ao mês base, devendo ser apurado até o terceiro mês do faturamento. Após esse período passará a ser considerado como um serviço ineficiente em relação à efetividade de arrecadação.

Deverá ser calculado da seguinte forma:

Eficiência na Arrecadação = (Valor arrecadado (mês base) / Valor faturado (mês base)) + (Valor arrecadado (mês base) no mês base + 1/ Valor faturado (mês base)) + (Valor arrecadado (mês base) no mês base + 2/ Valor faturado (mês base)).

3. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS DE ÁGUA

Para identificação das necessidades futuras de ampliação/otimização dos componentes do sistema serão utilizados dados anteriores apresentados no levantamento e diagnóstico da situação atual, das evoluções ao longo do período do estudo, da população, das metas de cobertura fixada e de redução do índice de perda, sendo necessário ainda definir os parâmetros normatizados e parâmetros de projeção do número de ligações, economias e de extensão de rede.

3.1. PARÂMETROS NORMATIZADOS

Os parâmetros normatizados a serem adotados para a projeção de demanda dos sistemas de abastecimento de água do município de Peabiru são os seguintes:

- Reservação: mínimo 1/3 do volume distribuído no dia de maior consumo;
- Coeficiente de variação máxima diária - $K = 1,2$;
- Coeficiente de variação máxima horária - $K_2 = 1,5$.

3.2. PARÂMETROS FÍSICOS DE PROJEÇÃO DAS DEMANDAS

Para determinação da projeção das demandas no município Peabiru, foram utilizadas informações repassadas do Sistema Nacional de Informações do Saneamento.

- População estimada abastecida em 2020 de 11.318 habitantes na área urbana.
- Quantidade de ligações de água em 2020: 4.806 ligações;

Com base nestas informações, obteve-se um índice de 2,355 habitantes/ligação.

Segundo informações obtidas no SNIS, em 2020 eram 4.960 economias, obtendo-se assim, a seguinte densidade de economia por ligação:

Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

- Município de Peabiru = 4.960 econ. / 4.806 lig. = 1,032 econ./lig.

De acordo com as informações levantadas no SNIS 2020, a extensão de rede do sistema de abastecimento de água é de cerca de 117 km, resultando na seguinte densidade de rede por ligação:

- Município de Peabiru = 117.000 m. / 4.806 lig. = 24,34 m/lig.

Por fim, conforme demonstrado no Relatório do Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água, o consumo per capita de água é estimado em 158 L/hab.dia.

3.3. EVOLUÇÃO DAS DEMANDAS DE ÁGUA

A partir desse conjunto de dados é possível efetuar, ano a ano do estudo, uma quantificação dos principais componentes do sistema de abastecimento de água, com destaque para vazões de tratamento, volume de reservação, extensão de rede e número de ligações. No Quadro 9, apresenta-se a evolução dos parâmetros referentes ao sistema de abastecimento de água.

Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

Quadro 9: Evolução das Demandas da Sede do Sistema Peabiru.

Ano	População (hab.)	Cobertura (%)	População Atendida (hab.)	Índice de Perdas (%)	Consumo (L/hab.dia)	Vazão de Distribuição (L/s)		Vazão de Distribuição (m³/dia)		Habitantes por Ligação	Nº de Ligações	Economias/Ligação	Nº de Economias	Extensão de Rede Por Ligação	Extensão de Rede (m)
						Média	Máxima Diária	Média	Máxima Diária						
2023	11.473	100%	11.473	48%	158	40,35	48,42	3.486	4.183	2,36	4.872	1,032	5.028	24,34	118.583
2024	11.525	100%	11.525	44%	158	37,64	45,16	3.252	3.902	2,36	4.894	1,032	5.051	24,29	118.874
2025	11.577	100%	11.577	40%	158	35,28	42,34	3.049	3.658	2,36	4.916	1,032	5.073	24,24	119.162
2026	11.629	100%	11.629	37%	158	33,75	40,51	2.916	3.500	2,36	4.938	1,032	5.096	24,19	119.448
2027	11.681	100%	11.681	34%	158	32,36	38,84	2.796	3.356	2,36	4.960	1,032	5.119	24,14	119.732
2028	11.732	100%	11.732	32%	158	31,55	37,86	2.726	3.271	2,36	4.982	1,032	5.141	24,09	120.014
2029	11.784	100%	11.784	30%	158	30,79	36,94	2.660	3.192	2,36	5.004	1,032	5.164	24,04	120.294
2030	11.836	100%	11.836	28%	158	30,06	36,07	2.597	3.117	2,36	5.026	1,032	5.187	23,99	120.571
2031	11.888	100%	11.888	27%	158	29,78	35,74	2.573	3.088	2,36	5.048	1,032	5.209	23,94	120.847
2032	11.940	100%	11.940	26%	158	29,51	35,41	2.549	3.059	2,36	5.070	1,032	5.232	23,89	121.120
2033	11.991	100%	11.991	25%	158	29,24	35,09	2.526	3.031	2,36	5.092	1,032	5.255	23,84	121.391
2034	12.043	100%	12.043	25%	158	29,36	35,24	2.537	3.045	2,36	5.114	1,032	5.278	23,79	121.659
2035	12.095	100%	12.095	25%	158	29,49	35,39	2.548	3.058	2,36	5.136	1,032	5.300	23,74	121.926
2036	12.147	100%	12.147	25%	158	29,62	35,54	2.559	3.071	2,36	5.158	1,032	5.323	23,69	122.190
2037	12.199	100%	12.199	25%	158	29,74	35,69	2.570	3.084	2,36	5.180	1,032	5.346	23,64	122.452
2038	12.250	100%	12.250	25%	158	29,87	35,84	2.581	3.097	2,36	5.202	1,032	5.368	23,59	122.712
2039	12.302	100%	12.302	25%	158	30,00	36,00	2.592	3.110	2,36	5.224	1,032	5.391	23,54	122.970
2040	12.354	100%	12.354	25%	158	30,12	36,15	2.603	3.123	2,36	5.246	1,032	5.414	23,49	123.225
2041	12.406	100%	12.406	25%	158	30,25	36,30	2.613	3.136	2,36	5.268	1,032	5.436	23,44	123.479
2042	12.458	100%	12.458	25%	158	30,38	36,45	2.624	3.149	2,36	5.290	1,032	5.459	23,39	123.730
2043	12.509	100%	12.509	25%	158	30,50	36,60	2.635	3.162	2,36	5.312	1,032	5.482	23,34	123.979
2044	12.561	100%	12.561	25%	158	30,63	36,75	2.646	3.175	2,36	5.334	1,032	5.505	23,29	124.225
2045	12.613	100%	12.613	25%	158	30,75	36,90	2.657	3.189	2,36	5.356	1,032	5.527	23,24	124.470
2046	12.665	100%	12.665	25%	158	30,88	37,06	2.668	3.202	2,36	5.378	1,032	5.550	23,19	124.712
2047	12.717	100%	12.717	25%	158	31,01	37,21	2.679	3.215	2,36	5.400	1,032	5.573	23,14	124.952
2048	12.768	100%	12.768	25%	158	31,13	37,36	2.690	3.228	2,36	5.422	1,032	5.595	23,09	125.190
2049	12.820	100%	12.820	25%	158	31,26	37,51	2.701	3.241	2,36	5.444	1,032	5.618	23,04	125.426
2050	12.872	100%	12.872	25%	158	31,39	37,66	2.712	3.254	2,36	5.466	1,032	5.641	22,99	125.659
2051	12.924	100%	12.924	25%	158	31,51	37,81	2.723	3.267	2,36	5.488	1,032	5.663	22,94	125.890
2052	12.976	100%	12.976	25%	158	31,64	37,97	2.734	3.280	2,36	5.510	1,032	5.686	22,89	126.120

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2022.

4. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

O objetivo geral do planejamento em saneamento, visa basicamente a otimização na implantação dos serviços, na qualidade e quantidade disponível, bem como dos recursos aportados. Assim, como consequência, deverá se obter um ambiente sadio, melhor qualidade na saúde pública e num futuro, o ambicionado desenvolvimento sustentável.

O objetivo específico deste capítulo é definir as estratégias a serem adotadas para a formulação de propostas de soluções para o atendimento das demandas segundo os seguintes prazos:

- De curto prazo (de 1 a 4 anos);
- De médio prazo (de 5 a 8 anos);
- De longo prazo (de 9 a 30 anos).

Os programas possuem escopo abrangente com o delineamento geral de diversos projetos a serem executados, o que traduz as estratégias para o alcance das metas estabelecidas no Relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico.

Já os projetos possuem escopo específico, têm custos e são restritos a um determinado período. Quando diversos projetos possuem o mesmo objetivo são agrupados em programas, possibilitando a obtenção de benefícios que não seriam alcançados se gerenciados isoladamente.

Por fim, as ações representam o conjunto de atividades ou processos, que são os meios disponíveis ou atos de intervenção concretos, em um nível ainda mais focado de atuação necessário para a consecução do projeto. Uma vez encerrado o projeto e atingido seu objetivo, as ações tornam-se atividades ou processos rotineiros de operação ou manutenção.

No presente Plano Municipal de Saneamento Básico serão propostos 3 programas para cada sistema componente:

- Programa de Universalização dos Serviços
- Programa de Melhorias Operacionais e Qualidade dos Serviços
- Programa Organizacional/Gerencial

4.1. PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO

Este programa está direcionado à visão estratégica da universalização do sistema de abastecimento de água em termos quantitativos, englobando todos os projetos e respectivas ações voltados ao acesso de novos usuários.

Neste programa estarão sendo abordados projetos e ações referentes às ampliações e ou construções de unidades operacionais do sistema de abastecimento de água, conforme será detalhado nos itens a seguir.

4.1.1. Captação e Adução de Água Bruta

Conforme demonstrado no Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de água, a vazão de captação outorgada atual dos 6 poços em operação soma 2.143,5 m³/dia (24,81 L/s). Considerando as projeções de demandas futuras, bem como as metas de redução das perdas na distribuição, conclui-se que a vazão outorgada é insuficiente para suprir a demanda ao longo de todo o período de planejamento, cuja demanda média ao final do período de planejamento é estimada em 2.734 m³/dia (31,64 L/s).

Para suprir esta demanda de necessidade de ampliação da capacidade de produção, propõe-se a perfuração de um novo poço profundo com capacidade de captar ao menos 864 m³/dia (10 L/s). Para garantir a eficiência no processo de perfuração, deve ser realizado um estudo hidrogeológico nos arredores da área urbana de Peabiru.

Ainda de acordo com as informações levantadas na visita técnica, os sistemas de acionamento são muito antigos e funcionam por sistema de partida direta, o que resulta em baixa eficiência energética da unidade operacional, bem como maior desgaste dos equipamentos eletromecânicos.

Propõe-se, portanto, a substituição dos acionamentos dos conjuntos moto bomba para modelos do tipo soft starter, garantindo assim uma melhor eficiência energética nas unidades operacionais.

Os poços não possuem macromedidores instalados, portanto, visando a melhora do controle dos volumes disponibilizados para a rede de distribuição, propõe-se a instalação de macromedidores eletromagnéticos nos barriletes de saída dos poços.

As melhorias operacionais no recalque de água bruta devem ser realizadas no curto prazo, garantindo retornos financeiros e operacionais ao longo do período de planejamento.

4.1.2. Tratamento de Água

Como o tratamento ocorre somente com aplicação de cloro e flúor nos centros de reservação SAAE 1 e SAAE 2, não foi verificada a necessidade de ampliação para o atendimento da demanda, visto que a demanda de produto químico pode ser ajustada na bomba dosadora de acordo com a vazão de produção.

Conforme pode ser verificado no diagnóstico do presente PMSB, não foram verificadas necessidades de melhorias para o tratamento da água na Sede de Peabiru.

4.1.3. Estações Elevatórias de Água Tratada

Conforme pode ser verificado no Relatório do Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água, o sistema Sede de Peabiru possui apenas uma estação elevatória de recalque do reservatório apoiado para o reservatório elevado do sistema SAAE 1.

Considerando a topografia do município, não se cogita a necessidade de implantação de novas estações elevatórias no sistema de distribuição.

No que se refere às melhorias na unidade operacional, propõe-se a substituição do acionamento por partida direta para um sistema de acionamento por inversor de frequência, de modo a permitir a modulação da vazão a ser recalçada, reduzindo o liga/desliga dos conjuntos moto bomba, gerando economia de energia e aumento da vida útil dos equipamentos eletromecânicos.

4.1.4. Reservação

A capacidade de reservação atual do sistema de abastecimento de água na Sede de Peabiru é de 1.550 m³, volume este suficiente para atender o dia de maior consumo, com folga nos dias atuais.

Segundo a projeção de demandas, para final do período de planejamento, a necessidade de reservação será de apenas 1.100 m³, logo, ainda haverá um excedente de 450 m³ na Sede de Peabiru.

Como pode ser verificado no Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água, as unidades de reservação encontram-se em adequado estado de conservação, portanto, a única melhoria proposta nesta unidade operacional é a implantação de um sistema de telemetria para visualização em tempo real no centro de controle operacional a ser implantado.

4.1.5. Rede de Distribuição

Conforme demonstrado no item de projeção das demandas, o município de Peabiru possui uma densidade de metro de rede por ligação na sua Sede Urbana de 24,34 m/lig.

Considerando uma redução gradativa nesta densidade de rede por ligação por todo o período, chegando ao final com uma densidade de 22,89 m/lig, será necessário implantar aproximadamente 7,5 km de rede de água no município.

Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

A evolução da extensão de rede por período de planejamento está demonstrada no Quadro 10.

Quadro 10: Extensão de Rede por Período de Planejamento – Sede.

Meta		Total	
		Por Período	Acumulado
Curto Prazo	Ano 1 ao Ano 4	1.150	1.150
Médio Prazo	Ano 5 ao Ano 8	1.114	2.264
Longo Prazo	Ano 9 ao Ano 30	5.273	7.537

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2022.

Outras ações passíveis de serem implementadas na rede de distribuição, tais como substituição de redes inadequadas, estão apresentadas no Programa de Melhorias Operacionais – Projeto de Redução de Perdas.

No que se refere aos novos loteamentos a serem implantados no município de Peabiru, é de responsabilidade do loteador a implantação de toda a infraestrutura urbana, a qual engloba a rede de distribuição de água e as respectivas ligações prediais.

4.1.6. Ligações Prediais

Até o final do período de planejamento do PMSB o número de ligações prediais de água atingirá o total de 5.521 unidades, o correspondente a um incremento total de 691 unidades, distribuídas por período na Sede de Peabiru conforme o Quadro 11.

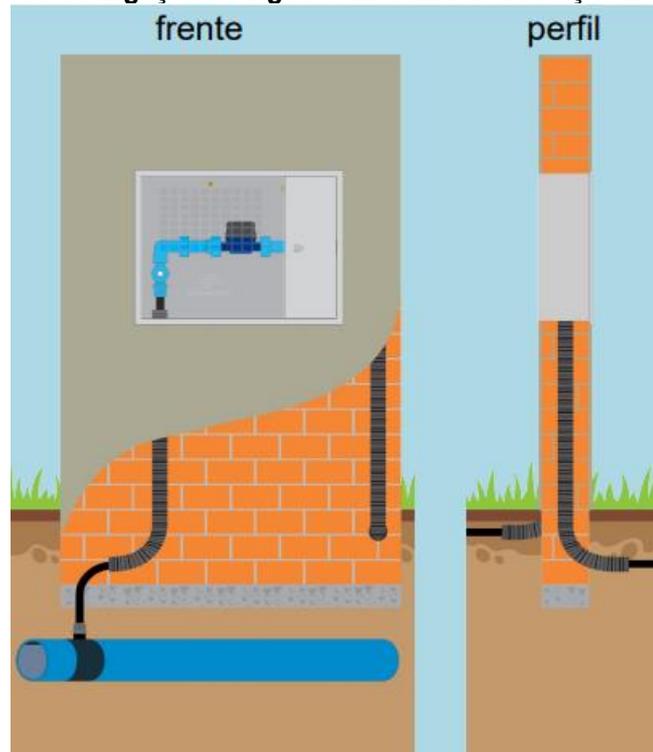
Quadro 11: Incremento do Número de Ligações de Água.

Meta		Total	
		Por Período	Acumulado
Curto Prazo	Ano 1 ao Ano 4	88	88
Médio Prazo	Ano 5 ao Ano 8	88	176
Longo Prazo	Ano 9 ao Ano 30	462	638

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2022.

As ligações prediais a serem executadas deverão obedecer a um padrão, de preferência com instalação de caixa de proteção no muro frontal, e, como mostra a Figura 1.

Figura 1: Padrão de Ligação de Água com Caixa de Proteção no Muro Frontal.



Fonte: Arquivo Técnico Ampla.

No que se refere aos novos loteamentos a serem implantados no município de Peabiru, é de responsabilidade do loteador a implantação de toda a infraestrutura urbana, a qual engloba a rede de distribuição de água e as respectivas ligações prediais.

4.2. PROGRAMA DE MELHORIAS OPERACIONAIS E QUALIDADE DOS SERVIÇOS

Este programa é direcionado à visão estratégica da universalização do sistema de abastecimento de água em termos qualitativos, aglomerando todos os projetos e respectivas ações voltados para aperfeiçoamento da infraestrutura já existente no município.

Para a implementação deste programa, serão propostos os seguintes projetos:

- Projeto de Educação Ambiental e Sustentabilidade;

- Projeto de Reuso da Água e Aproveitamento da Água da Chuva;
- Projeto de Controle e Redução de Perdas;
- Projeto de Eficiência Energética.

4.2.1. Programa de Recuperação de Unidades Operacionais

Envolvem ações de limpeza, pintura e roçada de todas as unidades, recuperação da estrutura física das unidades operacionais.

Em relação ao programa de melhorias operacionais na rede, propõe-se a substituição de redes inadequadas – idade, diâmetro, material, posicionamento, bem como de ramais antigos. Além disto, deverá ser desenvolvido um programa de padronização dos cavaletes, descobrimento, nivelamento, substituição e instalação de registros e hidrantes, extremamente importante para a operação e manutenção do sistema.

Estes trabalhos deverão ser realizados num curto período de tempo para a melhoria do sistema, já a sequência desses trabalhos estará prevista nas atividades de operação e manutenção do sistema e respectivos custos de exploração.

4.2.2. Projeto do Centro de Controle e Operação - CCO

Com o objetivo de monitorar e controlar em tempo real as unidades operacionais do sistema de abastecimento de água de Peabiru, propõe-se que até o Ano 3 seja implantado o Centro de Controle e Operação – CCO.

O CCO deverá ser implantado em um local estratégico, e contará com equipamentos específicos para o monitoramento e gestão do sistema, como painéis de vídeo, softwares de controle e análise gráfica e mobiliário técnico. Sugere-se que o CCO seja integrado ao escritório da SAAE, isso permitirá que as equipes de manutenção sejam acionadas mais rapidamente para solucionar qualquer problema no sistema, além de facilitar a tomada de decisão dos gestores.

O CCO deverá ser operado por profissionais capacitados e aptos a tomar decisões rápidas, visto que o monitoramento será contínuo e em tempo real ao longo de todo o horizonte de planejamento proposto. Sendo assim, destaca-se a necessidade de capacitação de colaboradores da prestadora dos serviços, bem como de possíveis terceirizados, que ficarão responsáveis pela operação do futuro CCO.

4.2.3. Projeto de Educação Ambiental e Sustentabilidade

Propõe-se um projeto para realização de visitas escolares com distribuição de material de divulgação de um “Programa de Uso Racional da Água”, o qual deverá ter como principal objetivo atuar na demanda de consumo de água, incentivando o uso racional por meio de ações tecnológicas e medidas de conscientização da população para enfrentar a escassez de recursos hídricos.

O projeto deverá ter como seu foco principal o uso racional da água e iniciar sua realização no curto prazo com manutenção do mesmo ao longo do período de planejamento.

O foco deste projeto possui diversos objetivos de melhorias na prestação do serviço de abastecimento de água potável, onde dentre os quais pode-se destacar:

- Conscientizar a população da questão ambiental visando mudanças de hábitos e eliminação de vícios de desperdício com foco na conservação e consequente aumento da disponibilidade do recurso água;
- Prorrogar a vida útil dos mananciais existentes de modo a garantir o fornecimento da água necessária à população;
- Reduzir os custos do tratamento de água ao diminuir os volumes de água disponibilizados para a população;
- Reduzir os custos do tratamento de esgoto ao diminuir os volumes de esgotos lançados na rede pública;
- Postergar ou evitar investimentos necessários à ampliação do Sistema Produtor de Água;

Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

- Incentivar o desenvolvimento de novas tecnologias voltadas à redução do consumo de água;
- Diminuir o consumo de energia elétrica, produtos químicos e outros insumos.

Como sugestão de Ações permanentes de educação ambiental, algumas experiências que vem demonstrando bons resultados, como segue:

- Campanhas nas escolas visando o uso racional de água, rotinas de visitas aos mananciais que abastecem o município e às Estações de Tratamento de Água e Esgoto;
- Campanha de recolhimento de gordura para que não seja descartada na rede de esgoto e possa ser uma fonte de renda para as cooperativas que revendem esta gordura para ser reciclada;
- Campanha para inibir a ligação de águas pluviais na rede coletora de esgoto sanitário;
- Campanha de limpeza de reservatórios domiciliares;
- Formação de agentes ambientais mirins que deverão promover a vigilância ambiental em parques e rios;
- Incentivo às ações da semana da água;
- Parcerias com a Secretaria de Educação: formando Clubes de Ciências do Ambiente, com o objetivo de executar projetos interdisciplinares que visem solucionar problemas ambientais locais (agir localmente, pensar globalmente).
- Ecoturismo;
- Publicações periódicas: abordagem de assuntos relativos aos recursos naturais da região;

Para as Comunidades Agrícolas em Geral tem-se como finalidade principal a orientação aos pequenos produtores (silvicultores ou agricultores), quanto ao uso correto de agrotóxicos, suas aplicações, noções sobre atividades modificadoras do meio ambiente, técnicas agroflorestais e a legislação pertinente. Interage como uma contribuição para a formação da consciência social e agroecológica da população destas comunidades, através de visitas às famílias, dias de campo e palestras realizadas em escolas ou centros comunitários da região, onde são demonstradas

práticas e técnicas agrícolas de conservação do solo, de pesquisa e novas alternativas que se conciliem com as práticas tradicionais de agricultura da comunidade.

4.2.4. Projeto de Reuso de Água

A implantação de um Projeto de Reuso da Água tem como principal objetivo incentivar a utilização de água de menor qualidade para usos menos nobres, que não necessitam de altos níveis de potabilidade. Este reaproveitamento de água faz com que, de maneira geral, se reduzam os gastos com o tratamento de água, já que a água anteriormente utilizada para apenas uma finalidade pode ser também utilizada para outra menos nobre antes de retornar para o sistema na forma de esgoto sanitário.

Existem diversas maneiras de implantar uma ação de reuso da água. Tem-se como sugestões as seguintes ações:

- Utilização de efluentes tratados de estações de tratamento de esgotos para lavagem de ruas e rega de jardins em praças públicas;
- Incentivos a projetos de aproveitamento de água de chuveiro para reutilização em descargas sanitárias;
- Ações de educação ambiental, mostrando os benefícios e economias na conta de água dos usuários de se utilizar, por exemplo, água de lavagem de roupas ou de resfriamento para limpeza em geral.

4.2.5. Projeto de Controle e Redução de Perdas

Segundo o Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água, as perdas médias na distribuição ao longo do ano de 2021 foram de aproximadamente 48% na Sede Peabiru. Conforme demonstrado nas metas do sistema de abastecimento de água, tem-se o objetivo de reduzir as perdas de água para um patamar de 25%.

Para que ocorra a redução no índice de perdas na distribuição, deverá ser aprimorado o Programa de Controle e Redução de Perdas. Um programa de controle e redução de perdas envolve basicamente:

- Medidas preventivas, tais como a pesquisa de vazamentos não visíveis como rotina operacional, visando evitar a ocorrência de perdas físicas.
- Reparo imediato dos vazamentos não visíveis encontrados, através de normas e procedimentos de manutenção de redes.
- Substituição de redes de água antigas ou subdimensionadas ou das redes com incidência excessiva de vazamentos.
- Em relação à Micromedição propõe-se a substituição de todos os hidrômetros com idade superior a 7 anos atualmente instalados, a continuidade na política instalação de hidrômetros em todas novas ligações e a rotação do parque de hidrômetros existente a cada 7 anos da instalação.
- Cadastramento e recadastramento no sentido de identificação de ligações clandestinas e regularização das mesmas quando encontradas.
- Visando otimizar o Controle da Operação do sistema propõe-se a implantação do sistema de supervisão de grandezas hidráulicas e elétricas e de telecomando dos conjuntos motobomba e válvulas nas unidades operacionais.

Estas medidas operacionais devem continuar a fazer parte da rotina operacional do SAAE, podendo assim, garantir o baixo índice de perdas ao longo de todo o período de planejamento.

4.2.6. Programa de Eficiência Energética

A redução no consumo de energia representa redução dos custos operacionais, ampliando a geração de caixa da empresa e possibilitando o reinvestimento no sistema.

A necessidade de redução de custos tem sido uma preocupação constante entre as empresas. A elevação dos custos de energia elétrica é uma tendência irreversível face ao esgotamento dos recursos naturais de maior viabilidade econômica, principalmente os hídricos. Esta busca por novos mananciais, aumenta a necessidade de bombeamentos no sistema de abastecimento, resultando no aumento da taxa de consumo específico (kWh/m³).

Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

Alguns aspectos são enumerados para justificar a perspectiva de aumento do consumo específico:

- Necessidade crescente de estações elevatórias de água nas redes de distribuição;
- Deterioração crescente e envelhecimento progressivo destas redes;
- Crescimento do consumo de energia voltado para o tratamento da água e esgoto sanitário;
- Envelhecimento e/ou deterioração dos equipamentos elétricos, o que provocará aumento do tempo de funcionamento, perda de rendimento, aumento dos custos operacionais, etc.;
- Distanciamento progressivo dos mananciais em relação aos centros de consumo de água.

Propõe-se no presente PMSB as seguintes ações a serem implantadas pelo operador do sistema:

- Implementação do Sistema Tarifário Horo-Sazonal, com a adequação dos contratos;
- Instalação/substituição de dispositivos de partida direta por soft start ou inversor de frequência nos casos de recalque.
- Maior interação operacional a partir da atuação do CCO
- Concepção de sistemas de controle em que se concilie o mínimo consumo de energia elétrica e o nível ótimo da reservação de água do SAA;
- Operacionalização de um programa de manutenção preditiva, visando obter a conservação de energia através das técnicas: análise vibracional mecânica, espectrometria de corrente elétrica, análise de fluxo magnético de motores e termografia infravermelha.
- Avaliar e desenvolver estudos, projetos e/ou técnicas que priorizem o uso de fontes de energia alternativa, limpa ou renovável em espaços, equipamentos e unidades do sistema operacional.

Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

- Avaliar ao longo do tempo a troca de equipamentos e motores por sistemas operacionais modernos e com alta eficiência energética no acionamento ou operação visando adotar preceitos de sustentabilidade e economia energética.
- Priorizar a aquisição de equipamentos e motores novos com selo de certificação de economia energética, quando da compra e instalação para novas unidades operacionais ou conserto/troca em unidades já existentes.

As ações de manutenção preditiva, visam obter a conservação de energia através das técnicas, tais como: análise vibracional mecânica, espectrometria de corrente elétrica, análise de fluxo magnético de motores e termografia infravermelha, elevando a vida útil dos equipamentos, reduzir as despesas com manutenção corretiva, elevar a eficiência dos CMBs e conseqüentemente reduzir as despesas com energia elétrica.

Os consumos horo-sazonais são também fator de significativa relevância nas despesas com energia elétrica em qualquer SAAE de saneamento, havendo a necessidade de um adequado estudo para analisar as ações que podem ser realizadas para reduzir estas despesas. A implantação do Centro de Controle Operacional – CCO auxiliarão na realização destes estudos, do adequado controle do sistema e conseqüentemente na melhor tomada de decisão.

Por fim, como as despesas de energia elétrica estão entre as principais despesas de exploração no saneamento, deve-se sempre estar aberto a novas tecnologias e parcerias que possam ser realizadas para sua utilização. Atualmente as energias solar e eólica já apresentam viabilidade econômica de implantação, com tempos de payback que variam entre 5 e 8 anos de acordo com o projeto. Esta ação de buscar fontes alternativas para reduzir a despesa energética não deve ser o foco principal da SAAE, porém é importante estar aberto a novas tecnologias e futuras parcerias que possam aparecer e trazer benefícios para o usuário.

4.3. PROGRAMA DE MELHORIAS ORGANIZACIONAIS E GERENCIAIS

O programa de gestão dos serviços é composto pelo gerenciamento dos serviços e pela revisão comercial.

4.3.1. Projetos de Gerenciamento dos Serviços

Os projetos de gerenciamento dos serviços compreendem as seguintes atividades:

- Elaboração e implantação do Plano de Risco nas unidades operacionais;
- Elaboração e implantação de sistema informatizado de indicadores para gerenciamento e controle interno e de apoio ao gerenciamento por parte da Agência Reguladora;
- Elaboração e implantação do sistema de qualidade;
- Elaboração e implantação de programa de trabalho técnico social (TTS) para atuar junto à população na divulgação do uso racional da água e conscientização sanitária.

4.3.2. Projeto de Revisão Comercial

O projeto de revisão comercial compreende as seguintes atividades:

- Recadastramento comercial de todos os clientes;
- Implementação da atividade de caça fraude e ligações clandestinas.

B. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

1. OBJETIVOS E METAS

As metas do PMSB serão os resultados mensuráveis que contribuirão para que os objetivos sejam alcançados, sendo propostas de forma gradual e mensuradas através de indicadores de acompanhamento e controle.

Os objetivos e metas deverão ser atingidos no curto, médio e longo prazo, devendo serem compatíveis e estarem articulados com os objetivos da universalização na prestação dos serviços.

Os programas, projetos e ações específicos para o sistema de esgotamento sanitário atingirão três macro objetivos:

- **Universalização dos Serviços:** direcionado à visão estratégica da ampliação da cobertura do saneamento básico em termos quantitativos, englobando todos os projetos e respectivas ações voltados ao acesso de novos usuários;
- **Melhorias Operacionais e Qualidade dos Serviços:** direcionadas à visão estratégica do saneamento básico em termos qualitativos, agrupando os projetos e respectivas ações voltados para aperfeiçoamento da infraestrutura já existente no município, bem como das novas estruturas que venham a ser propostas;
- **Melhorias Organizacional/Gerencial:** direcionadas à visão estratégica da gestão dos serviços, recebendo todos os projetos e respectivas ações destinados à sua estruturação e ao seu aperfeiçoamento.

Assim como os programas, projetos e ações estarão divididos em três macro objetivos, as metas do Sistema de Esgotamento Sanitário de Peabiru também estão alinhadas com o atendimento a estes objetivos: Universalização dos Serviços de Esgotamento Sanitário, Melhorias Operacionais e Qualidade dos Serviços e Melhorias Organizacionais e Gerenciais.

Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

Ainda, estas metas terão quatro prazos distintos – imediato, curto, médio e longo prazo, conforme relação apresentada a seguir:

- **Curto Prazo:** Ano 1 ao Ano 4;
- **Médio Prazo:** Ano 5 ao ano 8;
- **Longo Prazo:** Ano 9 ao Ano 30;

1.1. UNIVERSALIZAÇÃO DA COBERTURA DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Conforme apresentado no diagnóstico do sistema de esgotamento sanitário de Peabiru, atualmente o município conta com um sistema coletivo para coleta e tratamento de esgoto na área urbana, cujo atendimento é de cerca de 95%

Como o atual nível de atendimento supre as metas estabelecidas na Política Nacional de Saneamento pela Lei 14.026/2020, propõe-se que sejam mantidos estes níveis de atendimento ao longo de todo o período de planejamento, conforme demonstrado no Quadro 12.

Quadro 12: Meta da Cobertura do SES Urbano

Objetivo		
Implantar um sistema coletivo com coleta, transporte, tratamento e disposição final adequada dos esgotos gerados na área urbana de Peabiru		
Indicador		
Cobertura do SES Coletivo: População atendida pelo sistema de esgotamento sanitário coletivo em relação à população urbana total		
Prazo	Ano	Meta de Cobertura (%)
Curto	1 a 4	0%
Médio	5 a 8	70%
Longo	9 a 30	90%

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2022.

1.2. MELHORIAS OPERACIONAIS E QUALIDADE DOS SERVIÇOS

1.2.1. Eficiência do Tratamento de Esgoto

Todo o esgoto coletado deverá ser adequadamente tratado, de modo a atender as legislações vigentes e às condições locais de Peabiru, portanto, as metas de eficiência no tratamento deverão ser atendidas ao longo de todo o período de planejamento.

A adoção de um período de tolerância deverá estar em acordo com o órgão ambiental, baseado no Art. 6º da Resolução CONAMA nº 430/2011, onde:

O órgão ambiental competente poderá autorizar o lançamento de efluentes em desacordo com as condições e padrões estabelecidos nesta Resolução, desde que observados os seguintes requisitos:

- I - Comprovação de relevante interesse público, devidamente motivado;
- II - Atendimento ao enquadramento do corpo receptor e às metas intermediárias e finais, progressivas e obrigatórias;
- III - realização de estudo ambiental tecnicamente adequado, às expensas do empreendedor responsável pelo lançamento;
- IV - Estabelecimento de tratamento e exigências para este lançamento;
- V - Fixação de prazo máximo para o lançamento, prorrogável a critério do órgão ambiental competente, enquanto durar a situação que justificou a excepcionalidade aos limites estabelecidos nesta norma; e
- VI - Estabelecimento de medidas que visem neutralizar os eventuais efeitos do lançamento excepcional.

Assim, a eficiência no tratamento de esgoto será avaliada com base na qualidade dos efluentes lançados nos cursos de água naturais por meio de automonitoramento, com frequência a ser definida pelo órgão ambiental fiscalizador competente através das licenças concedidas.

As não conformidades deverão ser justificadas com apresentação de causa e origem do problema, das medidas saneadoras e dos novos resultados obtidos com a implantação das medidas corretivas. A metodologia e prazos do documento de avaliação e correção deverão ser propostos pelo órgão responsável pela regulação da prestação dos serviços de saneamento básico.

No Quadro 13, apresentado a seguir, tem-se a sistematização da Meta de Eficiência do Tratamento de Esgoto.

Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

Quadro 13: Síntese da Meta de Eficiência do Tratamento de Esgoto

Objetivo		
Garantir a eficiência do tratamento do esgoto coletado, assim como sua disposição final de forma adequada		
Indicador		
Número de Análises Realizadas / Número de Análises Definidas na Legislação Vigente		
Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
Atendimento integral da legislação aplicável		

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2022.

1.2.2. Meta de Fiscalização das Ligações no Sistema de Esgotamento Sanitário

Com o propósito de garantir a plena operação do SES Coletivo de Peabiru, assim como a eficiência do sistema, propõe-se que ao longo dos anos de planejamento, durante a implantação do sistema coletivo de esgotamento sanitário do município, seja acompanhada pela prestadora de serviços a efetividade das ligações de esgoto, bem como a sua correta conexão.

Tendo em vista que é responsabilidade do usuário se conectar às redes de coleta de esgoto, propõe-se que 50% das novas ligações disponibilizadas pela prestadora dos serviços em um ano, sejam vistoriadas no ano seguinte de sua implantação. Desta forma, será possível estimar com maior precisão a adesão da população ao sistema coletivo, ou seja, o real atendimento da prestadora dos serviços, bem como se há inconformidades com a ligação, como por exemplo, a utilização de redes coletoras de esgoto para a drenagem pluvial.

No Quadro 14, apresentado a seguir, tem-se a sistematização da Meta de Fiscalização das Ligações no Sistema de Esgotamento Sanitário.

Quadro 14: Sistematização da Meta de Fiscalização das Ligações no Sistema de Esgotamento Sanitário

Objetivo
Garantir a correta execução e operação das ligações prediais no sistema de esgotamento sanitário coletivo de Peabiru

Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

Indicador		
Número de ligações fiscalizadas / Número de Ligações Realizadas no Ano Anterior		
Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
-	50%	50%

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2022.

1.3. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS DE ESGOTO

Para identificação das necessidades futuras de ampliação/otimização dos componentes do sistema de esgotamento sanitário serão utilizados dados referentes ao levantamento e diagnóstico da situação atual, das evoluções populacionais previstas ao longo do período de planejamento, das metas de cobertura fixada, sendo necessário, ainda, definir parâmetros normatizados, e parâmetros de projeção do número de ligações, economias e de extensão de rede.

1.3.1. Parâmetros Normatizados

- **Coefficiente de Retorno (C)**

É o valor do consumo de água que retorna como esgoto na rede coletora. Será adotado o valor previsto em norma, ou seja: **C = 0,80**.

- **Coefficientes de Variação de Vazão**

Para os coeficientes de variação de vazão estão sendo adotados os valores preconizados por norma, quais sejam:

Coefficiente de variação máxima diária (K_1) = 1,20

Coefficiente de variação máxima horária (K_2) = 1,50

- **Vazão de Infiltração Unitária (q_i)**

Segundo a Norma NBR 9.649 da ABNT de 1986, a taxa de infiltração deve estar dentro de uma faixa entre 0,05 e 1,0, já a Companhia de Saneamento do Estado de São Paulo – SABESP este índice deve estar entre 0,05 e 0,50. Por fim, devido a outros projetos de esgoto existentes em regiões com o mesmo tipo de solo, fica adotado um coeficiente de infiltração de 0,1 L/s.km.

1.3.2. Parâmetros para Projeção de Extensão de Rede

No sistema de esgotamento sanitário as projeções de ligações e economias serão baseadas nas projeções do sistema de abastecimento de água, visto que a densidade de ligações e economias é a mesma para ambos os sistemas.

Como o município não possui atualmente no Plano Diretor alguma diretriz de aumento ou redução da densidade populacional do município será considerada a manutenção destes parâmetros, sendo necessária a revisão do plano em casos de mudança da política de ocupação urbana do município, independentemente das revisões periódicas previstas em Lei.

1.3.3. Geração per Capita de Esgoto

O volume de esgoto gerado por ligação está calculado em função do valor do consumo médio diário de água. Conforme citado no respectivo item do Sistema de Abastecimento de Água, este valor foi identificado através do número de ligações atendidos pelo sistema de abastecimento de água e o consumo médio diário para um mesmo período.

A partir destas considerações, tem-se no Ano 1 um consumo médio de 158 L/lig.dia, sendo ele constante ao longo de todo o horizonte de planejamento.

A fórmula para o cálculo do volume médio de esgoto por ligação é a seguinte:

$$G = A \times C \text{ (L/hab.dia),}$$

Onde:

G: Geração média diária por ligação de esgoto em L/lig.dia

A: Consumo por ligação de água em L/lig.dia

C: Coeficiente de retorno = 0,80

Portanto, para no Ano 1 tem-se a seguinte geração diária de esgoto por ligação:

$$G = 158 \text{ L/lig.dia. de água} \times 0,80 = \mathbf{126,4 \text{ L/lig.dia.}}$$

1.3.4. Evolução das Demandas de Esgoto

No Quadro 15, estão apresentadas resumidamente as projeções das demandas de vazão, extensão de rede, número de ligações e economias do da área urbana do sistema de Peabiru, considerando o cumprimento das metas estipuladas no cenário de referência do presente plano que visam à universalização da prestação do serviço de esgotamento sanitário.

Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

Quadro 15: Demandas do Sistema de Esgotamento Sanitário na Sede de Peabiru.

Ano	População (hab)	Cobertura (%)	População Atendida (hab)	Geração de Esgoto (L/hab.dia)	Vazão de Esgoto (L/s)					Nº de Ligações	Nº de Economias	Extensão de Rede (m)
					Média	Máxima Horária	Infiltração	Média + Infiltração	Máxima Horária + Infiltração			
1	11.473	0,00	0	134	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0
2	11.525	0,00	0	134	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0
3	11.577	0,00	0	134	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0
4	11.629	0,00	0	134	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0
5	11.681	25,00	2.920	134	4,52	8,14	2,99	7,52	11,14	1.240	1.280	29.933
6	11.732	40,00	4.693	134	7,27	13,09	4,80	12,07	17,89	1.993	2.057	48.006
7	11.784	50,00	5.892	134	9,13	16,43	6,01	15,14	22,45	2.502	2.582	60.147
8	11.836	70,00	8.285	134	12,84	23,11	8,44	21,28	31,55	3.518	3.631	84.400
9	11.888	75,00	8.916	134	13,82	24,87	9,06	22,88	33,93	3.786	3.907	90.635
10	11.940	85,00	10.149	134	15,73	28,31	10,30	26,02	38,60	4.309	4.447	102.952
11	11.991	90,00	10.792	134	16,72	30,10	10,93	27,65	41,03	4.583	4.729	109.252
12	12.043	90,00	10.839	134	16,80	30,23	10,95	27,74	41,18	4.602	4.750	109.493
13	12.095	90,00	10.886	134	16,87	30,36	10,97	27,84	41,33	4.622	4.770	109.733
14	12.147	90,00	10.932	134	16,94	30,49	11,00	27,94	41,49	4.642	4.791	109.971
15	12.199	90,00	10.979	134	17,01	30,62	11,02	28,03	41,64	4.662	4.811	110.207
16	12.250	90,00	11.025	134	17,08	30,75	11,04	28,13	41,80	4.682	4.831	110.441
17	12.302	90,00	11.072	134	17,16	30,88	11,07	28,22	41,95	4.701	4.852	110.673
18	12.354	90,00	11.119	134	17,23	31,01	11,09	28,32	42,10	4.721	4.872	110.903
19	12.406	90,00	11.165	134	17,30	31,14	11,11	28,41	42,25	4.741	4.893	111.131
20	12.458	90,00	11.212	134	17,37	31,27	11,14	28,51	42,41	4.761	4.913	111.357
21	12.509	90,00	11.258	134	17,45	31,40	11,16	28,60	42,56	4.781	4.934	111.581
22	12.561	90,00	11.305	134	17,52	31,53	11,18	28,70	42,71	4.800	4.954	111.803
23	12.613	90,00	11.352	134	17,59	31,66	11,20	28,79	42,86	4.820	4.975	112.023
24	12.665	90,00	11.398	134	17,66	31,79	11,22	28,89	43,02	4.840	4.995	112.241
25	12.717	90,00	11.445	134	17,73	31,92	11,25	28,98	43,17	4.860	5.015	112.457
26	12.768	90,00	11.492	134	17,81	32,05	11,27	29,07	43,32	4.880	5.036	112.671
27	12.820	90,00	11.538	134	17,88	32,18	11,29	29,17	43,47	4.899	5.056	112.883
28	12.872	90,00	11.585	134	17,95	32,31	11,31	29,26	43,62	4.919	5.077	113.093
29	12.924	90,00	11.631	134	18,02	32,44	11,33	29,35	43,77	4.939	5.097	113.301
30	12.976	90,00	11.678	134	18,10	32,57	11,35	29,45	43,92	4.959	5.118	113.508

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2022.

2. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

2.1. PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO – SEDE

Este programa está direcionado à visão estratégica da universalização do sistema de esgotamento sanitário em termos quantitativos, englobando todos os projetos e respectivas ações voltados ao acesso de novos usuários.

2.1.1. Concepção do Sistema de Esgotamento Sanitário

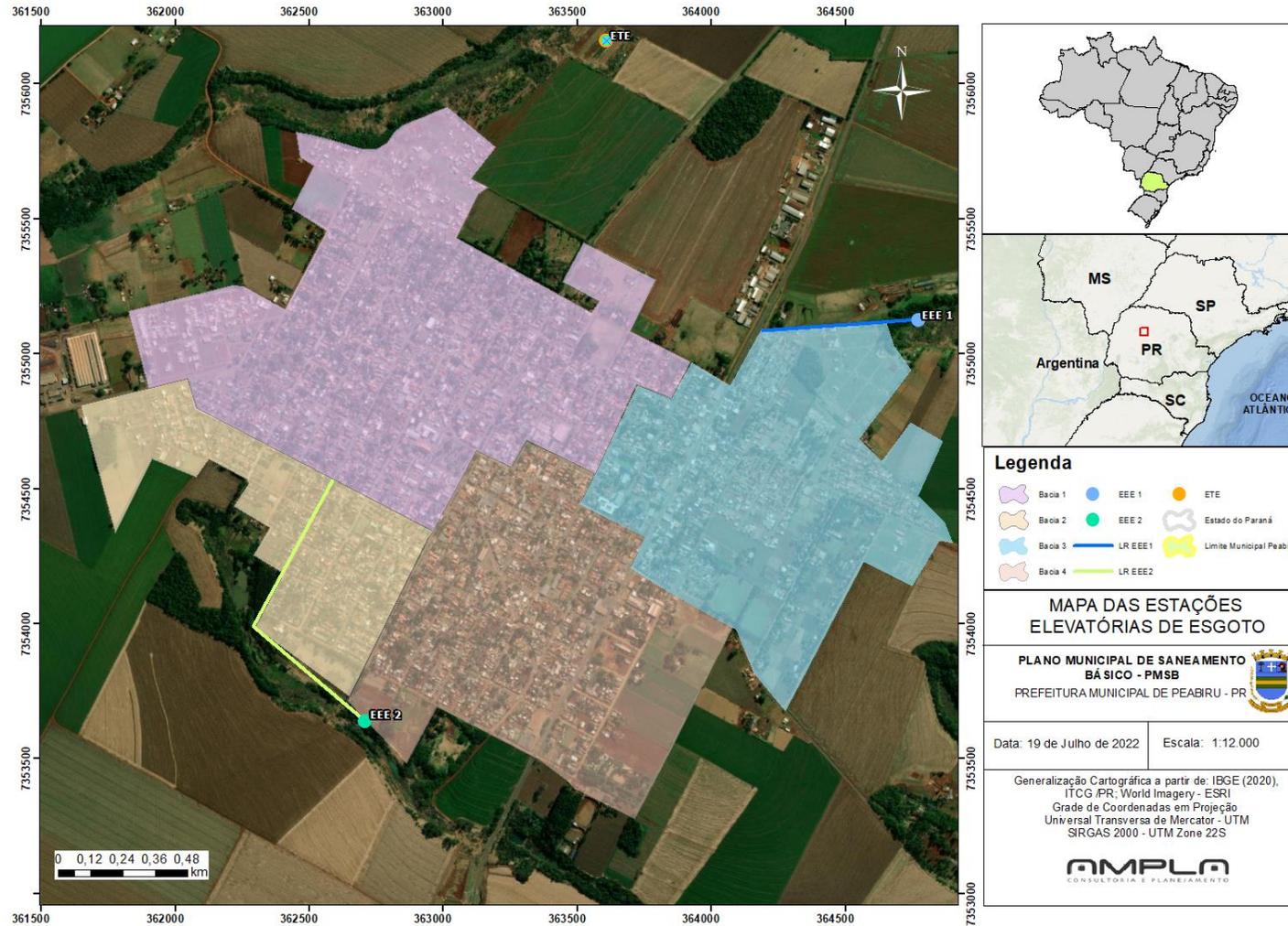
A concepção de um sistema de esgotamento sanitário, no que tange a coleta e o transporte de efluentes, é pautada principalmente pelas variáveis topográficas do local onde o sistema será implantado.

Para o atendimento da sede do município de Peabiru, definiu-se uma concepção do sistema de esgotamento sanitário considerando um sistema separador absoluto. A sede do município foi dividida, a partir de sua topografia, em quatro sub-bacias, com necessidade de implantação de duas estações elevatórias de esgoto e uma única estação de tratamento de esgotos, conforme demonstrado na Figura 2 e cuja concepção é descrita a seguir:

- Sub-Bacia 01 terá o escoamento dos efluentes até à ETE realizado por gravidade;
- Sub-Bacias 02 e 04 terão seu escoamento por gravidade até a EEE 02, cujo recalque se dará até a Sub-Bacia 01 para posterior escoamento por gravidade até a ETE;
- Sub-Bacia 03 terá seu escoamento por gravidade até a EEE 01, cujo recalque se dará até ponto mais alto da Sub-Bacia para posterior escoamento por gravidade até a ETE.

Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

Figura 2: Concepção do SES Centro.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2022.

Estas unidades de recalque serão responsáveis, quando necessário, em transportar o efluente em diferentes cotas topográficas do sistema, assim como garantir que a rede coletora não fique muito profunda. Ainda neste relatório será apresentado um maior detalhamento destas unidades de recalque de esgoto.

2.1.2. Rede Coletora

Conforme demonstrado no item de projeção das demandas do sistema de abastecimento de água, o município de Peabiru possui uma densidade de metro de rede por ligação na sua Sede Urbana de 24,34 m/lig. Para a projeção das demandas de água foi considerado uma redução gradativa nesta densidade de rede por ligação por todo o período, chegando ao final com uma densidade de 22,89 m/lig, será necessário implantar aproximadamente 7,5 km de rede de água no município.

Como a expansão da cidade exige a implantação das redes de esgoto na mesma proporção que a implantação de redes de água, será utilizada a mesma densidade de metros de rede de água por ligação para as projeções de rede de esgoto.

Logo, até o final do período de planejamento do PMSB a extensão projetada de rede coletora de esgoto está estimada em 113,5 km, distribuídos por período conforme o Quadro 16.

Quadro 16: Incremento da Extensão de Rede Coletora de Esgoto.

Meta		Total	
		Por Período	Acumulado
Curto Prazo	Ano 1 ao Ano 4	29.933	29.933
Médio Prazo	Ano 5 ao Ano 8	60.702	90.635
Longo Prazo	Ano 9 ao Ano 30	22.873	113.508

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2022.

2.1.3. Ligações Prediais

Até o final do período de planejamento do PMSB o número de ligações prediais de esgoto está estimado em 4.959 unidades, distribuídas por período conforme o Quadro 17.

Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

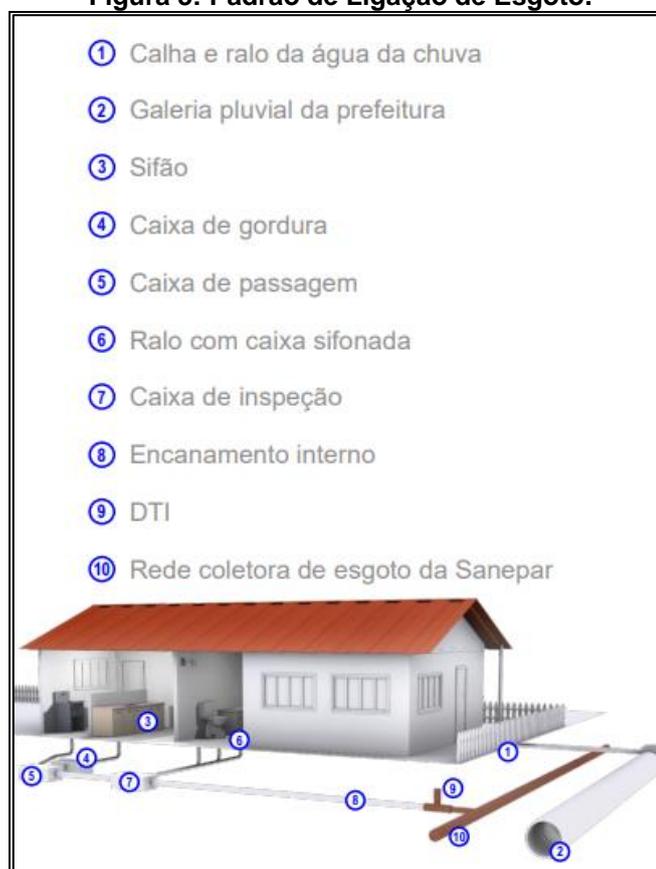
Quadro 17: Incremento do Número de Ligações Prediais de Esgoto.

Meta		Total	
		Por Período	Acumulado
Curto Prazo	Ano 1 ao Ano 4	1.240	1.240
Médio Prazo	Ano 5 ao Ano 8	2.546	3.786
Longo Prazo	Ano 9 ao Ano 30	1.173	4.959

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2022.

As ligações prediais de esgoto a serem executadas deverão obedecer a um padrão, como por exemplo, SAAE, demonstrado na Figura 3.

Figura 3: Padrão de Ligação de Esgoto.



Fonte: Arquivo Técnico, Ampla 2022.

2.1.4. Estações Elevatórias

As estações elevatórias e as linhas de recalque são responsáveis em transportar, entre diferentes cotas, o esgoto coletado de uma bacia de esgotamento a outra, até que o efluente chegue ao seu destino final, a estação de tratamento de esgoto.

Propõe-se, para fins de planejamento do PMSB, que todas as elevatórias propostas serão com poço úmido e CMB submerso. Destaca-se a necessidade de implantação de CMB reserva em todas as unidades de recalque, considerando-se as mesmas características dos conjuntos em operação. Com relação às linhas de recalque, propõe-se sejam executadas em PEAD, ficando sob responsabilidade da prestadora dos serviços de esgotamento sanitário a definição do material no momento da execução dos projetos executivos.

Para o cálculo da potência instalada da unidade, considerou-se uma eficiência de 75% do CMB, assim como uma folga de 10%. Já no dimensionamento do emissário de recalque, considerou-se uma velocidade média de escoamento de 2 m/s.

Conforme determina a NBR 12.208/1991 da ABNT, para todas as estações elevatórias de esgoto propostas para o SES de Peabiru, no ponto de entrada de energia elétrica, devem ser previstas dispositivos que permitam a ligação de gerador de emergência. Sugere-se que a prestadora dos serviços identifique as unidades de maior relevância operacional ao sistema, e nestes locais, instale geradores de energia para eventuais falhas no fornecimento de energia elétrica. Caso contrário, propõe-se utilizar geradores móveis, quando necessário.

Conforme apresentado na concepção do sistema de esgotamento sanitário de Peabiru, o atual PMSB prevê que sejam implantadas 2 estações elevatórias intermediárias de esgoto e uma do efluente tratado.

Para a realização do dimensionamento das estações elevatórias de esgoto, foram considerados aspectos como: a funcionalidade e segurança operacional, alta eficiência operacional, baixo nível de manutenção e custos de implantação e de operação em níveis econômicos.

A faixa em que os sistemas de recalque funcionam adequadamente é muito mais estreita, isto é, se as diferenças entre as vazões mínimas e vazões máximas são grandes demais, no sistema se manifestam com frequência diversos problemas, como exemplo:

Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

- Longos intervalos entre os períodos de bombeamento;
- Sedimentação de sólidos nos poços de bombeamento;
- Decomposição bioquímica dos efluentes;
- Elevada capacidade ociosa do equipamento de recalque;
- Alto custo de investimento e conseqüentemente depreciação do equipamento;
- Transporte do efluente em pulsos (indesejado no afluente à ETE);
- Longa permanência do efluente nos emissários com avanço da decomposição bioquímica já iniciada no poço;
- Operação das bombas em pontos de eficiência reduzida/baixa; e
- Baixas velocidades na tubulação de recalque.

Será adotado a implantação de acionamentos dos conjuntos moto bomba por um sistema de acionamento por soft start, visando a economia de energia, bem como um sistema de telemetria dos conjuntos moto bomba, de modo a permitir uma visualização de funcionamento e telecomando dos conjuntos moto bomba.

A fim de se obter a vazão de contribuição de cada uma das sub-bacias definidas, adotou-se o percentual da área de cada uma das sub-bacias, em relação ao total da área de influência da ETE, como sendo o percentual da vazão, como pode ser observado no Quadro 18.

Quadro 18: Vazão de Contribuição das Sub-bacias de Esgotamento.

Sub-bacia	Vazão da Sub-bacia (L/s)
Bacia 01	16,07
Bacia 02	5,50
Bacia 03	11,16
Bacia 04	11,18

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2022.

Elaborou-se um pré-dimensionamento para cada uma das estações elevatórias de esgoto propostas para a área de influência de ETE, conforme pode ser observado no Quadro 19.

Quadro 19: Pré-Dimensionamento das Estações Elevatórias de Esgoto.

EEE	Vazão de Recalque (L/s)	Potência Adotada (CV)
EEE - 01	11,16	15
EEE - 02	16,69	7,5
EEE – Efluente Tratado	43,92	5

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2022.

Levando-se em consideração o atendimento da meta de universalização, definiu-se o ano de implantação de cada uma das unidades propostas. Desta forma, até o ano definido no Quadro 20, a unidade deverá estar em pleno funcionamento. Destaca-se que para cada uma das unidades, deverá ser elaborado o projeto executivo, assim como realizado o licenciamento ambiental.

Quadro 20: Ano de Implantação das Estações Elevatórias de Esgoto.

EEE	Ano de Implantação
EEE - 01	Ano 8
EEE - 02	Ano 6
EEE – Efluente Tratado	Ano 5

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2022.

2.1.5. Estação de Tratamento

Conforme já demonstrado no quadro de demandas do sistema de esgotamento sanitário, a vazão média no final do período de planejamento está estimada em 29,45 L/s, já nos horários de pico de consumo de até 43,92 L/s.

Conforme estabelecido NBR 12.209 – Projeto de Estações de Tratamento de Esgoto Sanitário da ABNT, a vazão de projeto da ETE deve considerar a vazão média. Portanto, estima-se a necessidade de implantação de uma ETE com capacidade de tratamento de 30 L/s.

Propõe-se como concepção de ETE, um modelo composto de tratamento preliminar, tratamento primário e secundário, sendo anaeróbio pelo sistema UASB e aeróbio através de lodos ativados, respectivamente, além da cloração para o processo de desinfecção do efluente líquido tratado.

Os anos iniciais de planejamento serão dedicados para a elaboração de projetos básico e executivo, bem como da obtenção de licenças ambientais, além da execução das obras.

Para garantir a eficiência no tratamento, é vital a devida fiscalização de modo a evitar a ligação de calhas de águas pluviais nas redes coletoras de esgoto, visto que o aumento significativo de água da chuva no sistema irá prejudicar substancialmente a eficiência do tratamento do esgoto.

Propõe-se que o tratamento do lodo gerado pelo sistema ocorra através do processo de leitos de secagem, com recirculação parcial do lodo, e posterior encaminhamento do lodo em excesso para Aterro Sanitário Industrial licenciado.

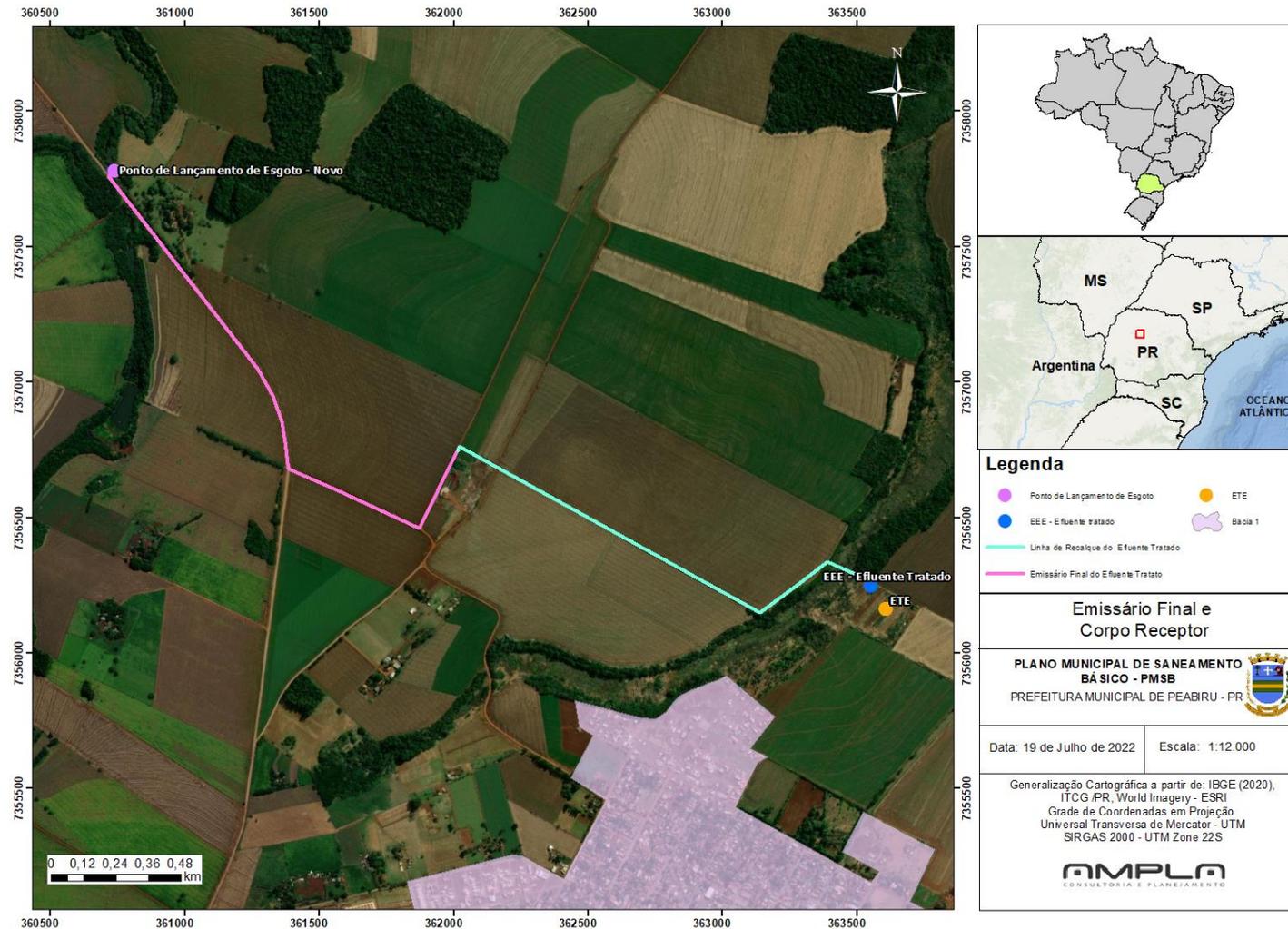
Ainda com relação ao lodo gerado pelos processos de tratamento do esgoto, indica-se a possibilidade da utilização dele na agricultura, após a sua caracterização e descontaminação, conforme determina Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Destaca-se que tal postura, poderia reduzir os custos com o transporte e destinação final do lodo gerado, bem como reduzir o passivo ambiental gerado com o tratamento do esgoto gerado no município de Peabiru.

2.1.6. Corpo Receptor

O lançamento do efluente líquido tratado deverá ser encaminhado para o Rio Claro. Apesar de o córrego Agrião ser mais próximo à ETE, será proposta a implantação de recalque para o Rio Claro devido à necessidade de uma maior vazão do corpo receptor, conforme demonstrado na Figura 4.

Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

Figura 4: Sistema de Recalque e Disposição Final do Efluente Líquido Tratado.



Fonte: Arquivo Técnico, Ampla 2022.

Fica a cargo da SAAE regularizar, no curto prazo, juntamente ao Instituto de Águas do Paraná - IAP, a outorga para uma vazão de até 30 L/s de lançamento do esgoto tratado no Rio Claro.

2.1.7. Licenciamento Ambiental

Caberá ao SAAE a elaboração dos estudos necessários para obtenção das licenças ambientais necessárias para a implantação e operação do sistema de esgotamento sanitário.

2.1.8. Universalização na Área Rural

A área rural do município deve ser atendida por sistemas unifamiliares compostos de tratamento primário por tanque séptico, seguido de tratamento secundário por filtro e por fim o sumidouro para a dispersão do efluente líquido tratado.

Fica a cargo da Administração Municipal, por meio da Vigilância Sanitária, em parceria com o SAAE, realizar a fiscalização dos projetos de sistemas unifamiliares, assim como, a fiscalização na execução dos mesmos.

2.2. PROGRAMA DE MELHORIAS OPERACIONAIS E QUALIDADE DOS SERVIÇOS

Assim como no sistema de abastecimento de água, este programa é direcionado à melhoria qualitativa, aglomerando todos os projetos e respectivas ações voltados para aperfeiçoamento da infraestrutura já existente no município.

Para a implementação deste programa, serão propostos os seguintes projetos:

- Projetos Educacionais de Sustentabilidade.
- Reuso da Água.
- Projeto de Eficiência Energética.

2.2.1. Projeto do Centro de Controle e Operação - CCO

Com o objetivo de monitorar e controlar em tempo real as unidades operacionais do sistema de esgotamento sanitário de Peabiru, propõe-se que até o Ano 7 seja implantado o Centro de Controle e Operação – CCO.

O CCO deverá ser implantado em um local estratégico, e contará com equipamentos específicos para o monitoramento e gestão do sistema, como painéis de vídeo, softwares de controle e análise gráfica e mobiliário técnico. Sugere-se que o CCO seja integrado à estação de tratamento do esgoto principal no município, isso permitirá que as equipes de manutenção sejam acionadas mais rapidamente para solucionar qualquer problema no sistema, além de facilitar a tomada de decisão dos gestores.

O CCO deverá ser operado por profissionais capacitados e aptos a tomar decisões rápidas, visto que o monitoramento do SES de Peabiru será contínuo e em tempo real ao longo de todo o horizonte de planejamento proposto. Sendo assim, destaca-se a necessidade de capacitação de colaboradores da prestadora dos serviços de esgotamento sanitário, bem como de possíveis terceirizados, que ficarão responsáveis pela operação do futuro CCO.

2.2.2. Projetos Educacionais de Sustentabilidade

A sustentabilidade é um compromisso com a sociedade e possibilita transformar a vida dos cidadãos. É fundamental para ajudar na gestão dos projetos de sustentabilidade, a instituição de um Comitê de Sustentabilidade, formado por diversos entes da sociedade.

Com base na Lei 9.795/99, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, tem-se:

Art. 1º: Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

A educação ambiental é tida como o processo por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

O objetivo geral do Projeto de Educação Ambiental e Sustentabilidade é o de fomentar ações que vislumbrem a sustentabilidade ambiental do município de Peabiru, além da garantia da qualidade de vida do munícipe, sendo ele o público-alvo deste projeto.

Para a implementação deste projeto, baseou-se em algumas linhas de ações e propõe-se no presente PMSB os seguintes projetos e ações educacionais de sustentabilidade:

- Elaboração calendário de eventos e suas respectivas pautas para datas comemorativas ambientais (dia do meio ambiente, dia da árvore, dia da água, entre outras datas comemorativas) para divulgação e troca de experiências em Educação Ambiental e Sustentabilidade, que tenha como abrangência o município de Peabiru;
- Capacitação aos docentes e funcionários das unidades de ensino e de saúde do município, transformando-os em agentes multiplicadores das práticas ambientalmente sustentáveis;
- Projeto de Coleta de Gordura - cujo objetivo é recolher a gordura que os restaurantes, bares e lanchonetes descartam na rede e entregá-la para reciclagem em usinas de biocombustível. O acúmulo de óleos e gorduras nos encanamentos causa entupimentos, refluxo de esgoto e até rompimentos nas redes coletoras, causando transtornos à população, além de causar a impermeabilização e poluição de córregos e rios que destroem o bioma e provocam enchentes.

2.2.3. Programas em Comum com o SAA

Dentre os programas estruturantes a serem implantados visando a melhoria do sistema de abastecimento de água, alguns destes geram resultados positivos também no sistema de esgotamento sanitário, tais como:

Reuso da Água – O reuso da água resulta na redução do consumo e conseqüentemente na redução da geração de esgoto, gerando economias de insumos no tratamento do esgoto e postergando investimentos de ampliação da ETE devido à redução do efluente gerado.

Programas de Eficiência Energética – Assim como no sistema de abastecimento de água, o custo de energia em sistemas de esgotamento sanitário pode ser elevado, de acordo com o número de elevatórias determinado na concepção do sistema, logo, um sistema com maior eficiência energética resultará numa redução dos custos operacionais.

2.3. PROGRAMA DE MELHORIA ORGANIZACIONAL E GERENCIAL

2.3.1. Projeto Se Liga Peabiru

O Projeto Se Liga Peabiru tem como um dos objetivos, diminuir o lançamento de efluentes sem tratamento nos cursos d'água de Peabiru. Sendo assim, propõe-se que ao longo do horizonte de planejamento do PMSB de Peabiru, este projeto seja estruturado, implantado e ampliado para todo o município.

Este projeto será uma parceria entre o SAAE e a Prefeitura Municipal de Peabiru, que visa promover a interligação de todos os imóveis (residenciais e comerciais) atendidos por rede pública de esgoto e eliminar as inadequações nas instalações prediais que possam causar prejuízo ao sistema, como por exemplo, o lançamento de águas pluviais na rede de coleta de esgoto.

Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

A parceria de técnicos da prestadora de serviços e da Administração Municipal, a se destacar Vigilância Sanitária, programará inspeções rotineiras no sistema, com ênfase nas ligações de esgotamento sanitário e pluviais dos imóveis, além de orientar e oferecer condições para que o cidadão possa se regularizar, caso seja detectado irregularidades.

Conforme estabelecido na Meta de Fiscalização das Ligações no SES de Peabiru, 50% das novas ligações executadas no ano anterior, deverão ser fiscalizadas pelo projeto. No Quadro 21, apresenta-se a estimativa do número de ligações a serem fiscalizadas nos prazos fixados do PMSB. Como pode ser observado, considerou-se o projeto em plena operação apenas a partir do Ano 5 (Médio Prazo), tendo em vista que as obras do SES deverão ocorrer a partir do Ano 4.

Quadro 21: Fiscalização de Ligações no SES - Projeto Se Liga Peabiru

Meta		Total (m)	
		Por Período	Acumulado
Curto Prazo	Ano 1 ao Ano 4	-	-
Médio Prazo	Ano 5 ao Ano 8	1.759	1.759
Longo Prazo	Ano 9 ao Ano 30	720	2.479

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2022.

Destaca-se a ação importante que será executada pelo Projeto Se Liga Peabiru previsto, é a investigação das chamadas ligações cruzadas, compreendidas por ligações de esgoto nas redes de drenagem e vice-versa. O trabalho de investigação comumente é realizado por meio de testes de corante, fumaça e televisionamento, que permitirão, associados à inspeção visual, identificar a situação e regularidade das ligações de esgoto de cada imóvel. De posse dos relatórios referentes às irregularidades encontradas nas ligações dos usuários, os agentes responsáveis pela fiscalização deverão tomar as providências necessárias de notificação, vistorias e autuações em caso de não correção da ligação irregular.

Os resultados esperados são a interrupção gradativa dos lançamentos irregulares de esgoto nos sistemas de drenagem e a consequente diminuição da poluição de corpos hídricos; a melhoria da tratabilidade de esgotos decorrente da diminuição dos

lançamentos de águas pluviais na rede de esgotamento sanitário e; o aumento do número de ligações de esgoto e a redução do número de ligações factíveis. Nos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais, cita-se como a grande magnitude das melhorias operacionais dos sistemas de microdrenagem e macrodrenagem associadas à diminuição da poluição de corpos hídricos.

O Projeto Se Liga Peabiru também visa a aproximação do poder público com a população, promovendo ações para sensibilizar a população quanto aos benefícios e a melhora das condições ambientais, sanitárias e da qualidade de vida dos munícipes em decorrência da regularização de suas unidades, seja elas residenciais ou comerciais.

Propõe-se que seja incorporado ao Projeto Se Liga Peabiru ações de incentivo às novas ligações, como parcerias para a disponibilização de projetos para a padronização das ligações por parte dos usuários, bem como parcerias para o financiamento do custo para a efetiva ligação das residências à rede coletora de esgoto.

2.3.2. Projeto Técnico Social

Este projeto tem como objetivos principais os de conscientizar a população local da importância de conectar-se à rede coletora de esgoto, de não executar ligações clandestinas de esgoto (complementar ao Projeto Se Liga Peabiru), de não efetuar fraudes, de não lançar água pluvial no sistema de esgoto, adaptar-se aos consumos efetivamente medidos, passar a entender a inclusão do valor referente à prestação de serviço de esgoto, de efetuar os pagamentos devidos das faturas, de zelar pelo patrimônio disponibilizado para bem atender na prestação de serviços de saneamento básico.

Para atingir cada um destes objetivos ou a um conjunto deles simultaneamente, propõe-se a estruturação de projetos e ações, com cronograma compatível com o início da operação do sistema de esgotamento, assim como definido no Projeto Se Liga Peabiru.

Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

Algumas destas ações têm caráter temporário, como por exemplo, a de conectar-se corretamente à rede coletora e outras de caráter permanente, tais como: não executar ligações clandestinas, fraudes, lançamentos indevidos, pagar as faturas, zelar pelo patrimônio, entre outros.

Apesar das metas de universalização do SES terem seu início deslocados alguns anos à frente do período de planejamento, propõe-se que a implantação deste projeto ocorra no mesmo momento em que as obras e intervenções para implantação do SES ocorra, ou seja, a partir do Ano 4. Desta forma, tanto a prestadora dos serviços, assim como a Administração Municipal, ambas responsáveis pelo projeto, terão tempo para a estruturação, planejamento e implantação das ações propostas. Assim como os municípios, também poderão ter suas dúvidas sanadas quanto ao momento certo de se conectar à rede coletora de esgoto, assim como da forma correta de fazê-lo.

Sendo assim, estimar-se-á um valor a ser investido pela prestadora dos serviços de esgotamento sanitário a cada nova economia projetada no SES de Peabiru, a fim de que sejam executadas as ações propostas do Projeto Técnico Social.

3. ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS DE GESTÃO E PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

O intuito do presente capítulo é sugerir ao poder público municipal uma avaliação objetiva das possibilidades de que dispõe o município para a prestação dos serviços de saneamento, especificamente no presente caso de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

O fundamento legal para a presente avaliação é o artigo 175 da Constituição Federal e da Lei Federal 14.026/2020. Os Quadro 22 e Quadro 23 sintetizam as possibilidades institucionais para organização da prestação de serviços públicos de acordo com o ordenamento legal vigente.

Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

Quadro 22: Possibilidades Institucionais de Prestação dos Serviços.

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS	ADMINISTRAÇÃO DIRETA		ADMINISTRAÇÃO DESCENTRALIZADA	ENTIDADES GOVERNAMENTAIS DE DIREITO PRIVADO	
	(1) Órgãos da Administração Direta	(2) Autarquia	(3) Fundação Pública de Direito Público	(4) Empresa Pública	(5) Sociedade de Economia Mista
Conceito/Definição	Órgãos e repartições da Adm. Pública Regime estatal descentralizado	Órgão autônomo criado por lei	Órgão autônomo criado por lei	Sociedade mercantil-industrial p/ cumprir função pública relevante	Sociedade mercantil-industrial p/ cumprir função pública relevante
Personalidade Jurídica	A mesma da Administração que acolhe o órgão	Própria	Própria	Própria	Própria
Regime Jurídico	Direito público	Direito Público	Direito Público	Direito Privado	Direito Privado
Composição societária/Designação da Diretoria	Não tem - nomeação do Executivo	Não tem - nomeação do Executivo	Não tem - nomeação do Executivo	Sócios exclusivamente estatais/ Nomeação Executivo + Conselho	Sociedade anônima/ Nomeação Executivo + Conselho
Fins	Organização, exploração, concessão do serviço	Organização, exploração, concessão do serviço	Organização, exploração, concessão do serviço	Exploração do serviço	Exploração do serviço
Criação/Extinção	Lei de organização da Administração Pública	Lei específica	Lei específica	Autorizada por lei específica	Autorizada por lei específica
Patrimônio	Mantido na Administração Direta	Próprio, inalienável	Próprio, inalienável - afetado à finalidade específica	Próprio, alienável, com proteção especial em razão da prest. De serv. Púb.	Próprio, alienável, c/proteç. Especial em razão da prest. De serv. Púb.
Regime Trabalhista	Estatutário	Estatutário ou CLT Concurso Obrigatório	Estatutário ou CLT concurso obrigatório	CLT concurso obrigatório	CLT concurso obrigatório
Prerrogativas	Titularidade do serviço em nome da Administração	Titularidade do serviço transferida pela Administração	Titularidade do serviço transferida pela Administração	Titularidade não transferida. Prerrog. Estabelecidas no ato de criação	Titularidade não transferida. Prerrog. Estabelecidas no ato de criação
Controles	Os da Administração Pública	Tutela e controle ordinário da Administração Pública	Tutela e controle ordinário da Administração Pública	Adm - órgão adm. A que se vincula Financeiro - idem, Tribunal de Contas	Adm - órgão adm. A que se vincula
Responsabilidade sobre o serviço	Confundem-se com as da Administração Pública	Transferida da Administração	Transferida da Administração	Direta sobre a prestação - Transferida do Poder Concedente	Direta sobre a prestação - Transferida do Poder Concedente
Receita	Exclusivamente orçamentária	Orçamentária e operacional	Orçamentária e operacional	Repasses da Administração + receita operacional	Repasses da Administração + receita operacional
Capital	Estatal	Estatal	Estatal	Estatal	Capital estatal e privado

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2022.

Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

Quadro 23: Possibilidades Institucionais de Prestação dos Serviços.

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS	ENT. GOV. DIREITO PRIVADO		ENTIDADES PRIVADAS	
	(6) Fundação Pública de Direito Privado	(7) Empresa Privada	(8) Fundação Privada	(9) Sociedade civil sem fins lucrativos
Conceito/Definição	Entidade sem fins lucrativos destinada a cumprir serviço de interesse público	Sociedade mercantil-industrial de prestação de serviço	Entidade sem fins lucrativos destinada a cumprir serviço de interesse público	Entidade sem fins lucrativos destinada a cumprir serviço de interesse público
Personalidade Jurídica	Própria	Própria	Própria	Própria
Regime Jurídico	Direito privado	Direito Privado	Direito Privado	Direito Privado
Composição societária/Designação da Diretoria	Não tem - nomeção do Executivo + Conselho	Sociedade anônima ou limitada/assembleia de acionistas	Não tem composição societária/diretoria eleita pelo Conselho Curador	Pessoas físicas e jurídicas que criam/conforme estatutos
Fins	Prestação do serviço em auferir lucro	Exploração do serviço	Serviço ou atividades auxiliares sem auferir lucro	Serviço ou atividades auxiliares em caráter complementar ou supletivo
Criação/Extinção	Autorizada por lei específica	Ato constitutivo civil ou comercial	Ato constitutivo civil	Ato constitutivo civil
Patrimônio	Próprio, alienável, c/ proteção especial em razão da prestação de serviço público	Próprio, alienável, c/ proteção especial em razão da prestação de serviço público	Próprio, alienável, c/ proteção especial em razão da prestação de serviço público	Próprio, alienável, c/ proteção especial em razão da prestação de serviço público
Regime Trabalhista	CLT concurso obrigatório	CLT	CLT	CLT
Prerrogativas	Titularidade não transferida. Prerrogativas estabelecidas no ato de criação	Titularidade não transferida - Prerrogativas inerentes ao serviço	Titularidade não transferida. Prerrogativas inerentes ao serviço	Titularidade não transferida. Prerrogativas inerentes ao serviço
Controles	Interno, do Conselho Curador - Externo, do Ministério Público - S/serviço, do Poder Conc.	S/ serviço e Comercial do Poder Concedente. Outros - fiscal., dir. econômico	Interno, do Conselho Curador - Externo, da Curadoria das Fundações - S/ serv., do Poder Concedente	Sobre o serviço - do Poder Concedente
Responsabilidade sobre o serviço	Direta sobre a prestação - Transferida do Poder Concedente	Direto sobre a prestação - transferida do Poder Concedente	Direta sobre a prestação - transferida do Poder Concedente	Do Poder Concedente - não se transfere
Receita	Repasses da Administração + receita operacional	Receita operacional	Receita operacional e doações	Receita operacional e doações
Capital	Estatual	Capital privado		

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2022.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

Conforme verificado nos Quadros anteriores, existem as seguintes possibilidades institucionais para a prestação dos serviços:

- Prestação pelo Poder Público Municipal por meio de: Departamento, Autarquia ou Empresa Municipal dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário;
- Outorga dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário a Sociedade de Economia Mista controlada pelo Poder Pública Estadual por meio de contrato programa;
- Concessão dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário a Sociedade de Propósito Específico (SPE) controlada pelo Poder Público ou Privado;
- Concessão Parcial ou Participação Público/Privado de Esgoto.

Para a determinação da melhor maneira de prestação dos serviços de saneamento, serão diversos fatores devem ser levados em consideração para a tomada de decisão por parte da Administração Pública, dentre eles, destacam-se:

- Capacidade de mobilização dos recursos financeiros necessários;
- Possibilidade de atendimento aos requisitos necessários para a prestação de serviço adequado;
- Rapidez no atendimento à legislação sanitária, ambiental, recursos hídricos, tributária, defesa do consumidor, etc.;
- Capacidade para atrair e manter no sistema os grandes consumidores de água e os grandes emissores de esgoto domésticos e efluentes industriais (visando economia de escala);
- Capacidade de efetuar, pela menor tarifa, a prestação adequada dos serviços de água e esgoto;
- Capacidade de adequação e cumprimento das práticas comerciais adequadas;
- Capacidade de racionalização do uso dos recursos hídricos existentes;
- Segurança político institucional;
- Capacidade de atrair parceiros privados;
- Complexidade do arranjo institucional;

- Aceitabilidade por parte da comunidade, da classe política, dos meios de comunicação e demais entidades organizadas da sociedade civil.

A decisão sobre as melhores formas de implantação do PMSB decorrerá da consideração simultânea dos parâmetros econômico-financeiros e dos fatores acima enumerados. Assim, uma decisão superior poderá se realizar de modo objetivo e transparente.

Todas as formas de prestação dos serviços possuem seus pontos positivos e negativos, os quais serão demonstrados para cada modelo a seguir:

- **Prestação Direta dos Serviços**

Modelo atualmente adotado pelo município, que, embora constitua-se na modalidade politicamente mais adequada, pelo aspecto do controle da gestão operacional ficar em poder da administração pública municipal, capacitar de forma adequada profissionais dos quadros permanentes da municipalidade apresenta um cenário de incertezas.

Estas incertezas refletem a capacidade dos profissionais concursados, a capacidade de captação de recursos para viabilização dos investimentos necessários e no desenvolvimento de uma política municipal de saneamento básico, que assegure aos cidadãos a prestação de serviços de forma satisfatória ao longo do tempo.

- **Empresa Estadual**

Por meio de contrato programa, embora possa se colocar como solução viável, verifica-se que no médio e longo prazo, a Companhia Estadual poderá ter dificuldades para honrar compromissos de investimentos necessários para com a municipalidade no caso de a Estatal não reunir as condições de ampliar sua capacidade de endividamento para acessar linhas de financiamentos, colocando em risco o objetivo de garantir aos cidadãos o serviço adequado.

Pelas exigências contidas na legislação, que assegura ao titular dos serviços fazer constar no contrato de programa, metas e cronograma de investimentos que garanta a prestação dos serviços de forma adequada, pode-se afirmar que é prudente o Município, cercar-se de garantias, para que em eventual opção de celebração de contrato programa, o cumprimento do cronograma de investimentos e metas esteja devidamente assegurado para os sistemas de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário.

- **Concessão Mediante Licitação**

No comparativo com as demais alternativas, apresenta-se como a mais viável e recomendada, pela possibilidade de atrair investimentos ao longo do tempo, facultando a participação de Entidades de capital público e/ou privado, individualmente ou em forma de consórcio.

Além disso, a concessão visa o lucro, para tanto, deverá realizar os investimentos necessários de ampliação dos sistemas, assim como uma prestação de serviço eficiente para então obter resultados positivos economicamente.

- **Projetos PPP**

Poderá propiciar soluções parciais e terá de contar com a participação do poder público ou da empresa estadual na execução e operação dos serviços. De um lado demandará recursos públicos municipais e de outro dependerá da capacidade de captação de recursos do Poder Público, gerando assim, incertezas.

No ponto de vista desta consultoria e dentro do aspecto estritamente técnico, o importante não é quem venha a executar a prestação de serviço de saneamento e sim o bom atendimento à população de Peabiru, o que será viável com a implantação do PMSB proposto e dentro dos critérios operacionais fixados.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

Não pode deixar de se registrar a necessidade legal da prestação dos serviços de saneamento serem acompanhados por uma Agência Reguladora, independente do regime de prestação de serviço a ser adotada pela Administração.

C – SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

1. DIRETRIZES

O Sistema de Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais só poderá ser considerado eficiente se atender bem aos seus usuários, para tanto devem ser atendidas algumas Diretrizes:

- Que ocorra a universalização do serviço e, uma vez atendida, seja mantida ao longo do período do Plano;
- Que toda área do município, seja urbana ou rural, possua os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais adequados a sua necessidade e características locais;
- Que haja a criação de mecanismos que minimizem o impacto à jusante sob um enfoque integrado, garantindo que impactos de quaisquer medidas não sejam transferidos;
- Que as águas pluviais urbanas sejam coletadas e sua disposição final atenda aos dispositivos legais vigentes ou aqueles que venham a ser fixados pela administração do sistema;
- Que seja priorizada a melhoria contínua da qualidade dos serviços prestados, prevalecendo à manutenção preventiva em relação aos serviços corretivos;
- Que a qualidade dos serviços esteja, a qualquer tempo, dentro dos padrões, no mínimo atendendo aos dispositivos legais ou aqueles que venham a ser fixados pela administração do sistema;
- Que o operador atue com isonomia na prestação de serviços a seus usuários;
- Que esteja disponibilizado um bom sistema de geração de informações e que os dados que venham a alimentar as variáveis sejam verídicos e obtidos da boa técnica;

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

- Que seja recebida, apurada e promovida a solução das reclamações dos usuários, quando julgadas procedentes;
- Que seja viabilizado o desenvolvimento técnico e pessoal dos profissionais envolvidos nos trabalhos;
- Que ocorra a busca da melhoria contínua do desempenho do corpo profissional envolvido;
- Que sejam aplicados os princípios de manejo sustentável das águas pluviais urbanas;
- Que sejam criados mecanismos de fiscalização e ações que visem proibir o lançamento de águas pluviais nos sistemas de esgotamento sanitário e, também, do contrário, o lançamento de esgotos não tratados na rede de drenagem pluvial.

2. OBJETIVOS E METAS

Assim como os programas, projetos e ações estarão divididos em dois macro objetivos, as metas dos Serviços de Manejo das Águas Pluviais e Drenagem Urbana de Peabiru também estão alinhadas com o atendimento a estes objetivos.

Ainda, estas metas terão quatro prazos distintos – imediato, curto, médio e longo prazo, conforme relação apresentada a seguir:

- **Prazo Curto:** Ano 1 até ano 4;
- **Prazo Médio:** Ano 5 até ano 8;
- **Prazo Longo:** Ano 9 até ano 30.

2.1. UNIVERSALIZAÇÃO DA COBERTURA DO SISTEMA DE MICRODRENAGEM

2.1.1. Meta de Cobertura do Sistema de Microdrenagem

Esta meta relaciona-se ao princípio fundamental de saneamento conforme Art. 2º da Lei Federal 11.445/2007 que estabelece a universalização de acesso aos serviços. Esta destaca ainda, a disponibilidade, nas áreas urbanas, de serviços de drenagem e manejo das águas pluviais, tratamento, limpeza e fiscalização preventiva das redes, adequados à saúde pública, à proteção do meio ambiente e à segurança da vida e do patrimônio público e privado; (Redação pela Lei nº 14.026, de 2020).

Destaca-se que a meta se relaciona tanto a dispositivos como sarjetas, meio-fio, bueiros, galerias, bocas-de-lobo, até obras de macrodrenagem, a serem definidas por projetos específicos. Isto porque diferentemente dos demais sistemas de saneamento básico, a drenagem urbana e pluvial pode ter as configurações mais diversas possíveis, utilizando-se dos dispositivos e tecnologias mais variados, considerando principalmente conceitos que levam em conta a bacia hidrográfica, bem como a mitigação de impactos à jusante do escoamento da água da chuva e/ou medidas de percolação da água do solo.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

Assim, no Quadro 24 se apresenta o principal objetivo e as metas progressivas visando à universalização do atendimento nos prazos imediato, curto, médio e longo.

Quadro 24: Meta de Cobertura do Sistema de Microdrenagem.

Objetivo		
Garantir que todas as vias urbanas pavimentadas tenham sistema de drenagem implantado e operando adequadamente.		
Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
Aumentar a cobertura em, no mínimo, em 1% ao ano.	Aumentar a cobertura em, no mínimo, em 2% ao ano.	Aumentar a cobertura em, no mínimo, em 4% ao ano até atingir 100% de cobertura.

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2022.

Deverá ser considerado que todas as vias novas implantadas no perímetro urbano do município, no período de planejamento, serão pavimentadas e providas de sistema de drenagem de águas pluviais, uma vez que se trata de uma infraestrutura básica urbana. Portanto, novos loteamentos ou condomínios horizontais não poderão ser aprovados sem que essa questão seja verificada pela administração municipal.

Na definição do início de mensuração da meta, levou-se em consideração o período necessário para a obtenção de recursos financeiros e de investimento e também para a elaboração de projetos de drenagem (micro e macro) às áreas que ainda não possuem sistema de drenagem pluvial ou que não sejam integralmente atendidos.

Ressalta-se que no diagnóstico do sistema de drenagem urbana foi estimada uma cobertura da microdrenagem de 14,79% das vias urbanas. No entanto, devido à falta de cadastro técnico deverá ser apurado, no prazo curto, esta cobertura inicial, considerando todas as vias urbanas do município.

2.2. MELHORIAS OPERACIONAIS E QUALIDADE DOS SERVIÇOS

2.2.1. Eficiência do Sistema de Microdrenagem

A meta de eficiência do sistema de microdrenagem quanto a execução de serviços relativos à limpeza e manutenção preventiva será definida a partir do Ano 1, sendo controlado com base no Índice de Manutenção do Sistema de Microdrenagem (IMSMi). Isto, pois se considera que a eficiência do sistema está diretamente ligada à existência de manutenção e limpeza da rede e não deveria ocorrer conforme necessidade, como foi identificado atualmente no município.

O Índice de Manutenção do Sistema de Microdrenagem (IMSMi) será mensurado através da relação em percentual da extensão de vias urbanas com sistema de microdrenagem, em que foi realizada manutenção e extensão total de vias urbanas que possuem sistema de microdrenagem.

O objetivo e metas de prazo curto, médio e longo apresentam-se no Quadro 25.

Quadro 25: Meta de Eficiência do Sistema de Microdrenagem.

Objetivo		
Garantir que todas as vias urbanas pavimentadas tenham sistema de drenagem implantado e operando adequadamente.		
Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
Medição inicial	Aumentar em 5% ao ano	100%

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2022.

A medição inicial, referente aos anos imediatos de planejamento, corresponde ao início da compilação das extensões de vias cujas manutenções foram realizadas. Estas poderão ser controladas e gerenciadas com o auxílio do cadastro de redes de drenagem, que deverá ser estruturado ao longo deste mesmo prazo.

2.2.2. Eficiência do Sistema de Macrodrenagem

A Administração pública terá como meta a ação contínua - em todo o horizonte de planejamento - manter em adequadas condições de escoamento das águas pluviais os principais pontos de lançamento da macrodrenagem municipal aos fundos de vale da região ou valas de drenagem principais que atendem às microbacias urbanas.

Complementarmente, deverão ser mantidas as condições de preservação ambiental e de Áreas de Preservação Permanente - APP nos fundos de vale com a eliminação ou mitigação de impactos gerados pelo desmatamento e ocupação indevida de margens dos fundos de vale (córregos e rios) em seu território. As ações para promoção da restauração e preservação de APPs serão apresentadas mais à frente neste relatório.

3. PROJEÇÕES DAS DEMANDAS DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA

3.1. UNIVERSALIZAÇÃO DA COBERTURA DO SISTEMA DE MICRODRENAGEM

3.1.1. Projeção de vias com sistema de drenagem urbana implantada.

A projeção das necessidades de drenagem e manejo de águas pluviais para o município, no período de 30 anos compreendido entre 2023 e 2052 (período de planejamento), está relacionada com as vias pavimentadas na área urbana com sistema de drenagem de águas pluviais implantado. Considerando a meta de universalização dos serviços de infraestrutura de drenagem urbana, realizou-se a projeção das vias urbanas (perímetro urbano) com sistema a ser implantado buscando alcançar o atendimento prioritariamente daquelas vias em que não há sistema existente, conforme apresentado no Quadro 26.

A partir da estimativa, tem-se que o alcance da universalização da cobertura do sistema de microdrenagem no perímetro urbano ocorrerá somente ao fim do período de longo prazo de planejamento, desde que sejam atendidas as metas de incremento gradual de extensão de vias equipadas.

Para a projeção, considerou-se um fator de crescimento de vias públicas baixo, de 0,5% ao ano, visto que o perímetro urbano do município apresenta forte tendência de expansão por meio de loteamentos.

Ressalta-se que para aprovação de projetos de loteamentos e condomínios, de acordo com o Art. 8 da Art. 4 da Lei Municipal nº 69/2019, as vias a serem construídas para atender loteamentos deverão compreender sistema de cobertura de drenagem a ser elaborado e implantado a partir de recursos financeiros do empreendedor, não constando, portanto, nos investimentos de implantação de sistema de drenagem da Prefeitura. Por esse motivo, adotou-se também que apenas 20% das vias totais de Peabiru serão implantadas pelo poder público ao longo do período de planejamento, sendo o restante a ser compreendido pelos empreendimentos de loteamentos.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

Quadro 26: Projeção de Vias Urbanas com Sistema de Microdrenagem Implantada.

Prazo	Ano	Meta - Vias Pavimentadas com Microdrenagem (%)	Extensão de Vias com Microdrenagem (m)
Curto	1	17,79%	2.892
	2	18,79%	3.070
	3	19,79%	3.249
	4	20,79%	3.430
Médio	5	22,79%	3.779
	6	24,79%	4.131
	7	26,79%	4.487
	8	28,79%	4.846
Longo	9	32,79%	5.547
	10	36,79%	6.255
	11	40,79%	6.969
	12	44,79%	7.691
	13	48,79%	8.420
	14	52,79%	9.156
	15	56,79%	9.899
	16	60,79%	10.649
	17	64,79%	11.406
	18	68,79%	12.171
	19	72,79%	12.943
	20	76,79%	13.723
	21	80,79%	14.510
	22	84,79%	15.304
	23	88,79%	16.106
	24	92,79%	16.916
	25	96,79%	17.734
	26	100,00%	18.413
	27	100,00%	18.506
	28	100,00%	18.598
	29	100,00%	18.691
	30	100,00%	18.784

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2022.

4. IDENTIFICAÇÃO DAS ALTERNATIVAS TÉCNICAS

Os Sistemas de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais estão intimamente ligados aos outros setores do saneamento básico assim como a diversos aspectos do desenvolvimento das cidades, fatores urbanísticos, naturais e políticos. Pode-se dizer que os sistemas de drenagem urbana são os que possuem maior conotação de multidisciplinaridade.

Figura 5: Multidisciplinaridade da drenagem urbana.



Para garantir a boa gestão e funcionamento dos sistemas de drenagem, deve-se abordar uma visão holística, lembrando que os fatores acima apresentados estão também interligados entre si.

A eficiência das infraestruturas já instaladas, como os sistemas de abastecimento de água e esgoto, depende do uso e ocupação do solo, que por sua vez é função de fatores sócio econômicos e aspectos urbanísticos. Os fatores ambientais estão ligados ao espaço natural característico do local onde o município está localizado assim como suas características climáticas.

Além disso, existem os eventos hidrológico-temporais decorrentes de fatores ambientais que fogem ao planejamento e expectativas de projeto, pois são previstos através de modelos matemáticos e estatísticos aproximados.

Relaciona-se também ao desenvolvimento da região em que o município está localizado. Entende-se que quanto maior será o crescimento socioeconômico, maior será o crescimento urbano da cidade, maior será a expansão da área impermeabilizada e maiores serão os problemas e dificuldades encontradas na gestão desses sistemas em seus próprios conceitos e necessidades, sejam elas estruturais e não estruturais.

A conceituação atual do manejo das águas pluviais não se limita ao princípio tradicional de afastamento e escoamento dos pontos críticos destas. As galerias de águas pluviais devem ser implantadas em conjunto com outras ações e soluções de natureza estrutural e não estrutural, envolvendo execuções de obras que promovam a retenção, o retardamento e a infiltração das águas pluviais, mas também de planejamento e gestão de ocupação do espaço urbano, com aplicação de legislações e fiscalizações eficientes quanto à geração dos deflúvios superficiais advinda do uso e da ocupação do solo.

Isto é, além das metas estabelecidas anteriormente, cada uma com conotação de universalização e eficiência do sistema, podem ser ainda estabelecidas outras perspectivas técnicas e medidas sustentáveis necessárias ao adequado funcionamento do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

Do ponto de vista político-social, a drenagem urbana deverá adotar medidas que tenham como princípio a inserção da população nas discussões e definições de estratégias de sustentabilidade, assim como estabelecer uso racional dos espaços e dos recursos naturais públicos.

São então aspectos fundamentais para orientar o gerenciamento do sistema de drenagem urbana:

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

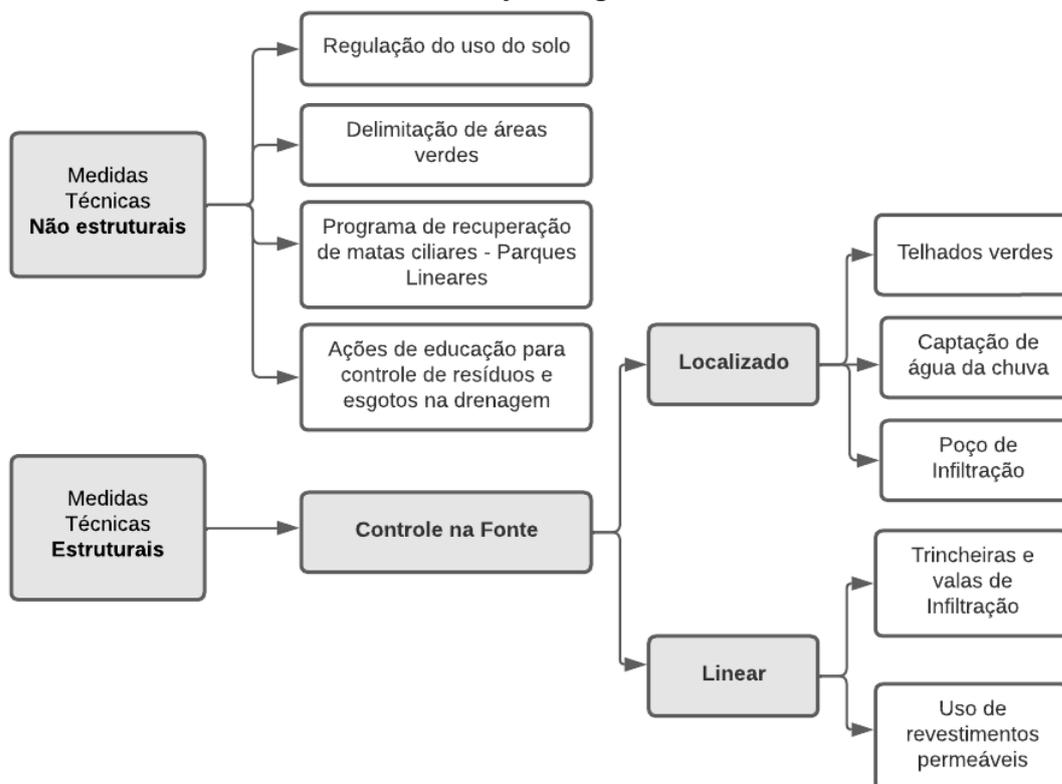
- O aumento de vazão devido à urbanização não deve ser transferido para jusante, devendo este ser preferencialmente controlado na fonte;
- Severa obediência às leis de ocupação e uso do solo e planejamento urbano através do Plano Diretor;
- A bacia hidrográfica deve ser o domínio físico de avaliação dos impactos resultantes de novos empreendimentos, visto que a água não respeita limites políticos;
- As medidas de controle devem ser preferencialmente não estruturais;
- Controle rígido de desmatamentos e proteção das APPs de cursos d'água;
- Providências para minimizar o transporte de resíduos sólidos e sedimentos aos fundos de vale;
- O horizonte de avaliação deve contemplar futuras ocupações urbanas.

As alternativas técnicas aqui apresentadas, apontam para a aplicação de conceitos de tecnologias alternativas ou compensatórias de drenagem pluvial. O termo compensatório faz referência ao propósito central de tais técnicas de procurar compensar ou minorar os impactos da urbanização sobre o ciclo hidrológico (PROSAB, 2009).

Essas técnicas objetivam o amortecimento das cheias, por meio de estruturas de armazenamento de águas pluviais, bem como a redução dos volumes de escoamento superficial, através de estruturas de infiltração, ou ainda soluções combinadas de armazenamento e de infiltração.

A seguir tem-se as alternativas estruturais e não estruturais adaptadas ao município, baseando-se nas técnicas compensatórias em drenagem urbana. Esse conjunto de medidas visa atingir o adequado funcionamento do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas e estão ligadas àquelas metas e ações propostas anteriormente.

Figura 6: Medidas Não Estruturais e Estruturais para as Prospectivas Técnicas em Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.



Fonte: Adaptado de PROSAB/FINEP, Tomo 4 – Manejo de Águas Pluviais, 2009.

A seguir são apresentadas as medidas de controle a serem compreendidas para o manejo das águas pluviais urbanas em Peabiru. Vale lembrar que a aplicação dessas medidas deve ser realizada em conjunto, sendo as medidas estruturais indicadas em consonância às medidas não-estruturais, devendo as últimas serem priorizadas no planejamento.

4.1. MEDIDAS DE CONTROLE DE ESCOAMENTO NA FONTE

As medidas, chamadas de controle na fonte ou descentralizadas em drenagem urbana visam promover a redução e a retenção do escoamento pluvial de forma a qualificar os sistemas tradicionais de drenagem pluvial e ao mesmo tempo evitar as ampliações destes. Tais medidas são consideradas compensatórias ou também conhecidas como Sistemas Sustentáveis de Drenagem Urbana (SUDS). Enquanto os sistemas

tradicionais visam o escoamento rápido das águas pluviais, os dispositivos de controle na fonte procuram reduzir e retardar o escoamento.

O manejo eficiente das águas pluviais urbanas a partir de suas fontes geradoras e de pequenas estruturas de controle implantados em determinados pontos da bacia contribuem para o controle das vazões de cheia produzidas pela bacia hidrográfica.

Estas medidas e tecnologias deverão integrar de forma harmoniosa o sistema existente e conferir ao município novas soluções de transporte, infiltração e retenção das águas pluviais.

Deve-se ampliar e fortalecer a regulamentação para medidas descentralizadas. Estas podem ser incorporadas ao Código de Obras Municipal e inseridos como obrigatoriedade em alguns tipos de edificações (como as comerciais prédios públicos e empreendimentos com grande área impermeabilizada). Outra alternativa é a aplicação de descontos em taxas ou impostos como no abatimento no Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), desde que comprovados o seu uso no conceito do projeto da edificação e aprovado pela municipalidade. Acredita-se que uma estratégia para a implementação de medidas descentralizadas em larga escala é a regulamentação para áreas institucionais e posterior expansão para áreas privadas por meio de incentivos fiscais.

Quanto aos parcelamentos de solo sob forma de loteamentos, que representam um uso em crescente expansão no município, ressalta-se que o controle da geração de deflúvios nesses espaços habitacionais pode ser eficientemente realizado por meio de um paisagismo que integre adequadamente as áreas impermeabilizadas com as áreas verdes. Ressalta-se, conforme apresentado no Diagnóstico do sistema, que o município dispõe de taxas mínimas de permeabilidade do solo, instituídas pela Lei Municipal nº 73/2019 (Lei de Uso e Ocupação do Solo).

4.1.1. Captação de Água da Chuva

O uso da água da chuva é tido como uma fonte alternativa de água, e também de controle de escoamento na fonte, pois não está sob concessão de órgãos públicos e não sofre cobrança pelo seu uso. A prática de acumulação da água da chuva e uso em necessidades não potáveis tem se tornado outra ação efetiva sob o ponto de vista de aumento da disponibilidade hídrica e busca pela sustentabilidade ambiental.

Estes dispositivos captam água da superfície e encaminham-na para algum tipo de tratamento (se necessário), reservação e posterior uso para fins não potáveis, tais como a rega de jardins e áreas verdes, lavagem de pisos, passeios e fachadas, ornamentação paisagística, descarga de vasos sanitários, entre outros.

Como desafios tem-se a responsabilidade de implantação, manutenção e fiscalização, normatização técnica.

4.1.2. Telhados Verdes

Outro dispositivo de controle do escoamento na fonte que ajuda a mitigar o impacto da urbanização, especialmente em áreas com nível de adensamento elevado refere-se ao uso de telhados verdes ou também conhecidos como telhados jardins.

Esses dispositivos são eficientes na redução do escoamento, pelo aumento de área verde e pela evapotranspiração. Além disso, aporta valor comercial ao empreendimento e criam condições de vida natural. A técnica pode ser implantada isoladamente ou se estender ao planejamento de uma área, podendo ser utilizados telhados planos ou com baixa declividade, inferior a 5% (SMDU, 2012).

Figura 7: Exemplos de edificações com telhado verde.



Fonte: Sienge, 2020 e Recover Green Roofs (2022).

Os telhados verdes podem ser usados em edificações com reforço estrutural e as lajes devem ser recobertas com uma manta impermeabilizante e possuir sistema de drenagem especial. Estes se mostram eficientes na retenção de chuvas intensas e de curta duração, podendo reter até 70% da chuva durante a estação seca (PROSAB, 2009).

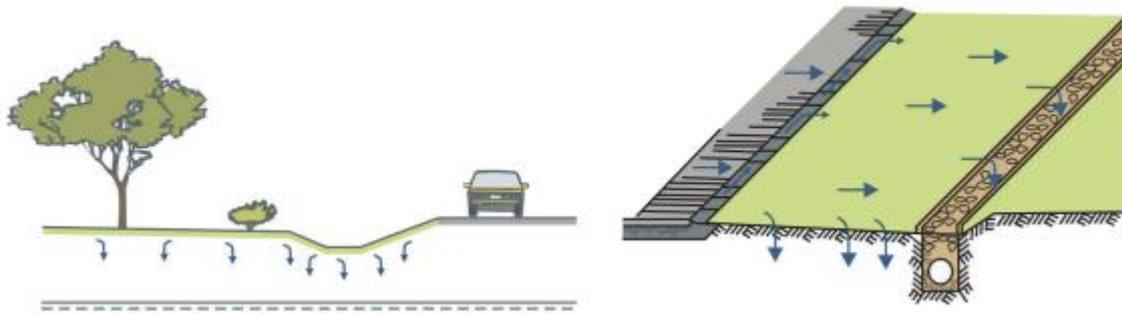
4.1.3. Trincheiras ou valas de infiltração

Outras opções envolvem o uso de trincheiras ou valas de infiltração, facilmente integrados ao desenho urbano e tem como objetivo coletar a água de escoamento superficial através da infiltração e armazenamento temporário. Outra função é contribuir para o tratamento da água pluvial a partir da infiltração no solo. São comumente encontrados em estacionamentos, canteiros e passeios de vias, áreas verdes, etc.

Esse dispositivo consiste por depressões escavadas no solo (profundidade entre 1,0 e 3,5 m), revestidas internamente com uma manta geotêxtil e preenchidas com brita. A vala cria um reservatório subterrâneo em condições de reter o deflúvio, em que a água armazenada vai se infiltrando no solo através do fundo e das paredes (PROSAB, 2009).

Nesses dispositivos as dimensões longitudinais são significativamente maiores que suas dimensões transversais (Figura 8).

Figura 8: Esquema de vala (à esquerda) e plano (à direita) de infiltração



Fonte: SMDU, 2012.

De acordo com PROSAB (2009), a eficiência de captação é aumentada quando se instala uma depressão na sarjeta da via pública. Podem ser implantadas paralelas às ruas, estradas, estacionamentos e conjuntos habitacionais, entre outros. A Figura 11 apresenta exemplos dessas estruturas.

Figura 9: Exemplos de valas/trincheiras de infiltração.



Fonte: Tomaz, 2017.

4.1.4. Jardins de Infiltração ou Jardins de Chuva

Os jardins de infiltração, jardins de chuva ou biofiltros, como também podem ser denominados, são outro exemplo de sistema de manejo da água da chuva, estes se diferenciam das valas/trincheiras de infiltração por não possuírem espaço livre para armazenamento da água pluvial.

Estas estruturas foram desenvolvidas para o tratamento de escoamento superficial advindo das ruas, devido à presença de camada de solo com superfície vegetal. Tanto o solo como a vegetação são usados para a remoção ou atenuação de poluentes carregados pelo escoamento.

A vegetação, que cobre a superfície do sistema contribui para a infiltração de água mantendo a porosidade do sistema bem como auxilia no processo de filtração. A camada de solo filtrante remove sedimentos e sólidos suspensos quando o escoamento adentra a estrutura. As superfícies dos biofiltros são tipicamente horizontais, portanto, eles não são submetidos a altas velocidades que podem desalojar poluentes coletados ou desordenar a vegetação na superfície (MELBOURNE WATER, 2005). A Figura 10 apresenta o detalhamento desse sistema.

Figura 10: Detalhamento de Sistema de Jardim de Infiltração



Fonte: BibLus, 2020.

Os jardins de chuva alimentam o lençol freático, aumentam a umidade do ar por meio da transpiração destas plantas, diminuem as ilhas de calor e auxiliam a combater as enchentes, além de filtrar substâncias como pesticidas, metais pesados, fertilizantes, entre outros. Na maior parte do tempo um jardim de chuva fica seco, e este geralmente mantém a água de chuva apenas durante o evento de precipitação, vale ressaltar que o solo deve ser permeável para que a água seja drenada.

A Figura 11 mostra exemplos de implantação dessas estruturas em espaços públicos, conferindo ainda efeitos paisagísticos aos mesmos.

Figura 11: Exemplos de jardins de chuva.



Fonte: SMDU, 2012 e iGUi Ecologia, s/d.

4.1.5. Pavimentos Permeáveis

A utilização de pavimentos permeáveis e semipermeáveis em passeios, ciclovias, estacionamentos, quadras esportivas e vias de pouco tráfego contribui para o aumento da área de infiltração e percolação da água pluvial. O revestimento desses pavimentos pode ser semipermeável, em paralelepípedo, calçamento poliédrico ou blocos de concreto, ou permeável, em asfalto poroso e blocos de concreto vazados (SMDU, 2012).

Os pavimentos semipermeáveis são aqueles que possuem espaços livres em sua estrutura, podendo haver infiltração no solo ou transporte através de sistema auxiliar de drenagem. Os blocos são assentados numa camada de areia e os espaços vazios são preenchidos com material granular ou grama (PROSAB, 2009). A Figura 12 apresenta um exemplo de pavimento semipermeável, denominado concregrama.

Figura 12: Exemplos de pavimento semipermeável.



Fonte: AECWeb.

Este tipo de pavimento reduz a incidência de escoamento superficial e, conseqüentemente, a demanda do sistema de drenagem urbana. Também atuam na redução de enchentes e podem contribuir com a diminuição da concentração de sedimentos que causam o assoreamento (GONÇALVES; OLIVEIRA, 2014). Os efeitos complementares incluem a melhoria da qualidade da água infiltrada; o carreamento de menor quantidade de poluição difusa; a contribuição para a recarga de aquíferos e; a diminuição da erosão.

Também é importante que a própria Administração Municipal busque inserir esse tipo de tecnologias nos espaços públicos, prioritariamente em calçadas, praças, escolas, revitalização de áreas públicas, ou seja, em obras de sua responsabilidade. Assim, dá-se início ao processo de conscientização e disseminação desses novos materiais e incentivando seu uso prioritário ao longo do horizonte de planejamento no município.

Figura 13: Tipos de aplicação de pavimentos permeáveis em meio urbano.



Fonte: Blog AEC, 2012 apud Paula e Fernandes.

Os asfaltos e concretos porosos, pavimentos permeáveis apresentados nos exemplos da Figura 13 são considerados tipos mais eficientes para retenção de água e redução do escoamento superficial. Ao contrário dos materiais convencionais, essas tecnologias permitem a infiltração da água (Figura 14), sendo aplicáveis para calçadas, estacionamentos, vias de trânsito, ciclovias, entre outras.

Figura 14: Exemplo de concreto (à esquerda) e asfalto poroso (à direita).



Fonte: Monteiro, 2010; USP.

Os pavimentos do tipo bloquetes intertravados (Figura 15), também chamados de pavimentos drenantes, além de possuírem um ótimo custo benefício, possuem grande durabilidade e fácil manutenção (HOMETEKA, 2015).

Figura 15: Instalação de blocos intertravados.



Fonte: Hometeka, 2015.

Figura 16: Pavimentos intertravados permeáveis.



Fonte: Terra, 2018.

A aplicação de pavimentos permeáveis ou semipermeáveis deve-se ser analisada em seus projetos de pavimentação. Entretanto, é importante destacar que a simples adoção desses materiais, por si só, não representará um ganho significativo para os sistemas de drenagem no município. A fim de obter-se uma melhoria significativa no controle do escoamento superficial, sugere-se a combinação de pavimentos permeáveis ou semipermeáveis com uma estrutura de pavimento poroso a fim de permitir a reserva temporária das águas pluviais, e fornecendo ainda a

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

possibilidade de infiltração, caso o tipo de solo seja favorável. Nesse sentido, sendo a profundidade do nível freático um fator limitante para estas soluções, devem ser realizados testes locais e estudos específicos para definição quanto a viabilidade destes dispositivos, ainda em fase de projeto.

Em seguida apresentam-se em resumo os dispositivos técnicos que podem ser utilizados para promoção da redução do escoamento superficial das águas da chuva no ambiente urbanizado:

- Implantação de calçadas, ciclovias e sarjetas drenantes (permeáveis, paver);
- Implantar pátios, praças e estacionamentos drenantes com pavimentos porosos (permeáveis, paver);
- Incluir estruturas lineares como valetas e trincheiras de infiltração próximos às vias públicas e em fundos de vale;
- Multiplicar áreas reflorestadas (áreas verdes, canteiros verdes, parques lineares etc.) ocupando com eles todos os espaços públicos e privados livres da cidade;
- Uso de “Telhados verdes” ou “Telhados Jardins”;
- Utilizar-se de reservatórios para acumulação e aproveitamento de águas pluviais em residências, empreendimentos comerciais, industriais, esportivos, de lazer.

Os SUDS apresentam vantagens e desvantagens, conforme disposto a seguir na Figura 17.

Figura 17: Vantagens e desvantagens dos SUDS.

Vantagens	Desvantagens
<ul style="list-style-type: none">• Aumento das taxas de infiltração das águas pluviais e, conseqüentemente, melhoria na recarga dos aquíferos;• Redução do escoamento superficial por retardo, retenção ou aumento da infiltração das águas pluviais, promovendo o controle de processos erosivos em áreas urbanas e canais fluviais próximos a essas áreas, além de auxiliar no controle de problemas relacionados a inundações;• Retenção de água pluvial para posterior uso em atividades menos nobres, como é o caso das captações de água de chuva;• Criação de áreas de lazer e melhor aspecto paisagístico à cidade.	<ul style="list-style-type: none">• Alto custo de implantação quando se faz necessárias adaptações em sistemas pré-existentes, mas que podem apresentar menor custo quando planejados com outras técnicas. Além disso, a utilização dos SUDS tem evitado a readequação das redes de drenagem convencional existente, reduzindo o volume de água a ser drenado;• No geral não suportam altas cargas de sedimentos, apresentando alto risco de colmatação, demandando manutenção frequente.

Fonte: Agostinho e Poletto, 2012.

Quanto ao risco de colmatação, Agostinho e Poletto (2012) apontam para a redução da produção de sedimentos na fonte e da criação de pré-sistemas que possam reter os sedimentos antes da chegada aos dispositivos adotados. Ainda de acordo com os autores, a maioria desses problemas estão relacionados ao aporte de resíduos sólidos lançados pela população ou de sedimentos gerados pela construção civil, ou seja, tais medidas estruturais de controle na fonte devem ser acompanhadas de medidas não-estruturais de educação ambiental e de caráter legal.

4.2. MEDIDAS DE CONTROLE DE ASSOREAMENTO DE CURSOS DE ÁGUA

A ocupação urbana aumenta significativamente a velocidade do escoamento superficial, crescendo o potencial erosivo do solo, com reflexo no transporte de sedimentos e o conseqüente assoreamento de rios e lagos (PROSAB, 2009). Isto, pois a urbanização sem planejamento e fiscalização das leis vigentes promove o avanço do desmatamento, tanto das matas ciliares quanto das demais coberturas vegetais nas bacias hidrográficas que, naturalmente, protegem os solos.

As medidas mais adequadas seriam as ditas não estruturais, que compreendem a viabilização do combate técnico à erosão provocada por obras pontuais ou de

terraplanagem, reduzindo o grau de assoreamento do sistema de drenagem, tais como:

- Do ponto de vista preventivo é necessário que a arquitetura e a engenharia procurem adequar seus projetos às características geológicas e topográficas do terreno, na medida do possível, ao invés de adequar o terreno aos projetos, utilizando-se de técnicas de terraplanagem;
- É indispensável haver uma legislação municipal inibidora da erosão ou que norteie a realização de terraplanagens, movimentações de solo, e conservação do solo agrícola (orientação técnica). Conforme apresentado no Diagnóstico do sistema, existe legislação voltada ao controle da erosão e dos solos oriundos de terraplanagem no âmbito dos loteamentos (Lei Municipal nº 69/2019), entretanto, esta deve ser fiscalizada;
- No ambiente urbanizado do município, procurar não implantar loteamentos em terrenos com declividades acentuadas. Saliencia-se que Peabiru apresenta legislação restritiva neste sentido, sendo proibido o parcelamento de solo em terrenos com declividade igual ou superior a 30% (Art. 7 da Lei Complementar Municipal nº 69/2019);
- Nas áreas rurais deve-se garantir o manejo adequado do solo pelos agricultores e pecuaristas com acompanhamento de técnicos e profissionais habilitados;
- Fiscalizar e fazer cumprir as diretrizes das legislações federais e estaduais referentes à manutenção das faixas ciliares em córregos, rios e nascentes. Na ausência destas, criar regulamentações municipais específicas ou incorporar às já existentes.

4.3. MEDIDAS DE CONTROLE DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM CURSOS DE ÁGUA (FUNDOS DE VALE) E SISTEMAS DE DRENAGEM URBANA

O efetivo gerenciamento de resíduos no ambiente urbano está ligado ao bom funcionamento dos sistemas de drenagem urbana. Os resíduos sólidos, quando encaminhados indevidamente ao sistema de microdrenagem urbana, além de

prejudicarem a qualidade dos rios e corpos hídricos receptores das galerias de drenagem, podem contribuir para a obstrução dos equipamentos e, conseqüentemente, para a ocorrência de inundações ou alagamentos pontuais, uma vez que os sistemas estarão impedidos de operar de forma ideal.

Como apresentado ao longo do Diagnóstico do Sistema de Serviço de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais de Peabiru, foi identificado em visita técnica ao município, presença de resíduos sólidos dispostos em bocas de lobo, em pontos próximos às redes de microdrenagem, evidenciando a necessidade de controle quanto à esta poluição difusa no município.

Em resumo, as medidas de controle de resíduos nos cursos de água e sistemas de drenagem compreendem:

- Implantação de políticas e ações públicas que efetivamente deem subsídios e para o gerenciamento e a fiscalização quanto ao manejo de resíduos gerados pela população, comércio e indústrias existentes no município;
- Ampliação de legislações e critérios técnicos especificados quanto ao acondicionamento temporário de resíduos sólidos dispostos à coleta pelo poder público em residências, empreendimentos, loteamentos, etc;
- Criação de legislações municipais específicas que norteiem a destinação adequada de resíduos da construção civil, entulhos, podas, móveis e eletrodomésticos em desuso, embalagens de agrotóxicos usados, etc.;
- Fornecer subsídios para atuação das esferas municipais ligadas ao planejamento, meio ambiente e agricultura quanto à fiscalização no lançamento indevido de resíduos nesses locais, bem como ordenamento ou conscientização quanto ao manejo de resíduos de agrotóxicos ou outros despejos característicos dos usos rurais como alternativa não estrutural para a redução da poluição difusa de origem pluvial;
- Intensificação dos serviços de varrição antes dos períodos de maior pluviometria a fim de evitar o encaminhamento de resíduos sólidos à rede de drenagem;

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

- Aumento da frequência de limpeza e desobstrução de equipamentos de drenagem urbana;
- Ações de educação ambiental em escolas em relação à importância da priorização da não geração de resíduos, um dos princípios da gestão integrada dos resíduos sólidos, e do descarte adequado dos resíduos, quando gerados, da preservação de fundos de vale, mananciais e APP.

Esses programas e campanhas de cunho da educação ambiental serão mencionados com maior profundidade em item específico sobre o tema.

5. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Com o intuito de permitir o alcance das metas estipuladas, sugerem-se alguns programas, projetos e ações para o sistema de drenagem urbana e manejo das águas pluviais, dispostos em três categorias:

- **Programa de Universalização dos Serviços;**
- **Programas de Melhorias Operacionais e Qualidade dos Serviços;**
- **Programa de Melhorias Gerenciais.**

5.1. PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

O conceito de universalização do serviço de drenagem urbana e manejo de águas pluviais pode ser entendido como a necessidade de garantir cobertura de drenagem em todo o perímetro urbano do município, ou seja, aumentar gradativamente o atendimento aos cidadãos, permitindo o adequado manejo de águas pluviais e evitando problemas na ocasião de chuvas de maior intensidade.

5.1.1. Estudos e Projetos de Drenagem Urbana

Deverão ser realizados projetos para readequação e ampliação da rede existente conforme as metas de universalização do sistema e projeções realizadas.

Para tanto, se faz necessário à elaboração de um projeto básico para todo o município, levando em consideração o sistema já implantado, de modo que permita indicar locais para readequação do sistema existente e compatibilização de novos projetos em áreas sem drenagem implantada.

O levantamento de cobertura realizado na fase de Diagnóstico poderá auxiliar a tomada de decisão, visto que apresenta as áreas ausentes quanto ao sistema. Este deverá ser aliado às informações a respeito das áreas com incidência a alagamentos, também disposto no Diagnóstico do sistema.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

Os projetos envolvendo todo o perímetro urbano deverão ser realizados até o Ano 4 de planejamento, ou seja, conforme a meta definida no curto prazo, para posterior realização de obras de ampliação e/ou readequação.

Quadro 27: Projetos de Drenagem Urbana.

Projeto	Ação	Prazo
Cadastros, Estudos e Obras de microdrenagem urbana	Definir ruas prioritárias em relação à ausência de redes ou com redes insuficientes quanto ao escoamento da água pluvial	Curto prazo
	Realização de projetos de ampliação de redes e busca de recursos financeiros para início das obras.	Curto prazo
	Início das obras e realização de licitações, bem como contrato das obras e compra de materiais.	Médio prazo em diante
	Atualização do cadastro de redes de microdrenagem	Ao longo de todo o planejamento

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2022.

5.2. PROGRAMA DE MELHORIAS OPERACIONAIS E QUALIDADE DOS SERVIÇOS

Estes programas denotam a estratégia de universalização do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais em termos qualitativos, ou seja, considerando ações voltadas para o aperfeiçoamento da infraestrutura já implantada no município.

No caso específico da drenagem urbana, tendo em vista suas peculiaridades e riscos intrínsecos, o foco relaciona-se à prevenção e correção de problemas podendo assim

ser aumentada a qualidade de prestação do serviço de manejo das águas pluviais no município.

Para a implementação destes programas com essa conotação, serão propostos os seguintes projetos:

- **Projeto de Manutenção Preventiva e Corretiva;**
- **Projeto de Educação Ambiental e Sustentabilidade;**
- **Projeto de Recuperação de Áreas de Proteção Permanente – APPs.**

5.2.1. Projeto de Manutenção Preventiva e Corretiva

Esta medida visa promover um programa para desassoreamento e manutenção dos sistemas de micro e macrodrenagem, englobando desobstrução de córregos, rios, canais, bueiros e tubulações e os dispositivos que compõem a microdrenagem. As valas de drenagem que compõe o sistema municipal também devem sofrer continuamente manutenções preventivas garantindo o adequado escoamento da água da chuva, sempre que necessário. Como a cidade apresenta baixa declividade (região central), trata-se de uma medida muito importante não apenas como prevenção de alagamentos, como para que o sistema de fato funcione adequadamente.

Deverá ser elaborado um programa para o planejamento, execução e controle de serviços de manutenção nos sistemas de micro e macrodrenagem, abrangendo manutenção preventiva e corretiva

Quadro 28: Projetos de Manutenção Preventiva e Corretiva

Projeto	Ação	Prazo
Manutenção e Limpeza preventiva das redes de Micro e Macrodrenagem	Continuação das atividades de limpeza e manutenção da macrodrenagem a cada 3 anos.	Ao longo do período de planejamento

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

Projeto	Ação	Prazo
Manutenção e Limpeza corretiva das redes de Micro e Microdrenagem	Criação de cadastro de solicitação de reparos, planejamento e controle de execução	Ao longo do período de planejamento
	Elaboração de Plano de Manutenção e Limpeza da Microdrenagem	Curto prazo

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2022.

A manutenção preventiva dos córregos que compreendem a macrodrenagem do município deve ocorrer periodicamente, a cada 3 anos.

Quanto às redes de microdrenagem, propõe-se a elaboração de um Plano de Manutenção e Limpeza da Microdrenagem a ser realizado até o ano 4 de planejamento, isto é, no curto prazo.

Esta medida visa à elaboração de um programa de ações para a remoção de todos os detritos (areia, pedregulhos, rochas em decomposição, restos de vegetação, etc.) depositados ao longo do sistema de microdrenagem, bem como remoção de acúmulo de resíduos sólidos, quando encaminhados inadequadamente ao sistema de microdrenagem. Esta ação deve ser realizada principalmente em locais de risco identificados com alagamentos pontuais no diagnóstico do município.

O plano de trabalho deverá garantir a manutenção preventiva da rede de microdrenagem pluvial e seus dispositivos de coleta, não somente conforme necessidade, como ocorre atualmente no município, mas a partir de um cronograma pré-definido. Caso ocorram pontos de alagamentos isolados em locais onde a manutenção preventiva foi realizada de forma adequada, deve-se realizar estudos complementares para verificar se a rede está ou não subdimensionada.

5.2.2. Ações para Áreas ou Locais com Problemas em Drenagem Urbana

Durante a fase de Diagnóstico não foi identificado quantitativo expressivo de pontos de alagamento, porém existem localidades que vêm apresentando situação recorrente frente ao evento, são as esquinas entre a Rua Modesto Saldanha e Avenida Vila Rica e entre as Ruas Modesto Saldanha e Casemiro Radominski.

Os alagamentos são definidos pela extrapolação da capacidade de escoamento de sistemas de drenagem urbana e conseqüente acúmulo de água em ruas, calçadas ou outras infraestruturas urbanas, em decorrência de precipitações intensas (COBRADE, s/d). Isto é, está aliado à deficiência do sistema de drenagem, não se referindo, portanto, a um processo natural.

Tendo isto em vista, além da necessidade de elaboração de projetos que incrementem o atendimento de áreas não atendidas por sistemas de micro e de macrodrenagens, o presente Plano irá propor algumas soluções pontuais e/ou ações visando a resolução imediata dos locais identificados com problemas.

Importante salientar que o Plano não tem o objetivo de prever um projeto executivo ou básico, apenas propõe melhorias e necessidades. Os projetos, portanto, devem ser adequadamente elaborados por profissional técnico habilitado, considerando-se as peculiaridades locais, os dados coletados em campo e com emissão de ART – anotação de responsabilidade técnica. Os projetos devem prever a melhor alternativa levando-se em conta aspectos técnicos, tecnológicos, sustentáveis e eficientes, bem como considerando-se a bacia hidrográfica como unidade de estudo e projeto, além da viabilidade econômica e financeira da alternativa escolhida, priorizando a economia de recursos públicos.

Quadro 29: Ações para áreas com problemas identificadas.

Tipo de Evento	Ação	Prazo
Áreas sujeitas ao Alagamento	Elaborar estudos e implantar as devidas adequações às redes de microdrenagens das áreas com problemas recorrentes de alagamentos.	Curto prazo

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

Tipo de Evento	Ação	Prazo
	Realizar manutenção periódica nos sistemas de microdrenagem existentes.	

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2022.

5.2.3. Projetos de Educação Ambiental e Sustentabilidade

Durante a fase de diagnóstico do presente PMSB, identificou-se que até o momento atual não existem projetos no município voltados à educação ambiental.

A educação ambiental no âmbito da drenagem urbana tem como objetivo o aprimoramento do conhecimento e uma mudança de hábitos, atitudes, valores e comportamento relacionados aos espaços urbanos. Além disso, busca desenvolver a relação homem – água – bacias hidrográficas, conhecer e fomentar a preservação dos ecossistemas e envolvimento das pessoas com princípios de saúde ambiental. A educação possibilita a atuação em todas as faixas etárias da comunidade, todas as classes e grupos sociais, conferindo resultados imediatos e de médio a longo prazos.

Os temas relacionados aos sistemas de drenagem urbana e manejo de águas pluviais são multidisciplinares e abrangentes. O adequado atendimento do sistema à população e o cumprimento das metas estabelecidas ao município necessitam da participação efetiva da população e não só de ações eficazes do operador e gestor do sistema.

Visto isto, deverão ser formuladas campanhas e programas de educação ambiental e de sustentabilidade visando à participação de todos os grupos do município, em especial:

- Os gestores e fiscalizadores municipais (Vigilância Sanitária Municipal; Secretaria Municipal de Obras, Secretaria de Saúde, Educação, entre outras);

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

- Os trabalhadores que atuam na limpeza pública e no manejo de resíduos sólidos;
- As escolas municipais, universidades, escolas técnicas;
- Órgãos ligados ao meio ambiente;
- Organizações não governamentais; líderes comunitários, associações de moradores e bairros.

Os temas mais abrangentes podem ser aqueles que abordem:

- Lançamento de resíduos sólidos e de efluentes domésticos nos corpos de água e das demais estruturas do sistema;
- Manutenção das condições de qualidade ambiental das bacias hidrográficas;
- Manutenção e proteção das margens ciliares de rios e córregos.

Os Projetos de Educação Ambiental e de Sustentabilidade para atendimento às metas definidas no presente PMSB, deverá ser elaborado pela Secretaria Municipal de Agricultura, Desenvolvimento Econômico, Meio Ambiente e Turismo em parceria com os demais setores da municipalidade, tais como a Secretaria Municipal de Educação, Cultura, Esporte e Lazer.

Compreendem diversas modalidades e ações, tais como: campanhas, palestras oficinas, reuniões públicas, eventos em datas comemorativas do município e/o em datas simbólicas ao meio ambiente. As atividades recomendadas são:

- Campanhas nas escolas visando à importância dos rios, mananciais e da preservação ambiental de bacias hidrográficas como um todo;
- Campanhas de conscientização para evitar ocupação em áreas de APP ou especialmente protegidas por lei;
- Campanha de recolhimento de gordura para que não seja descartada na rede de drenagem;
- Campanha sobre importância da não ligação de esgotos domésticos em galerias pluviais;

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

- Formar Clubes de Ciências do Ambiente, com o objetivo de executar projetos interdisciplinares que visem solucionar problemas ambientais locais (agir localmente, pensar globalmente);
- Disseminação de informações sobre o ciclo hidrológico, desastres naturais, etc.
- Publicações periódicas em jornais ou blogs da região ou até mesmo em mídias digitais da Prefeitura e em seu site: abordagem de assuntos relativos aos recursos naturais da região e a prevenção de problemas com os sistemas de drenagem urbana como o manejo adequado dos resíduos e efluentes;
- Outras atividades que envolvam ações de educação ambiental e conceitos de sustentabilidade voltadas à realidade do município.

Na zona rural do município e nas áreas com menor índice de urbanização, a população deverá ser educada sobre o porquê e como preservar o meio ambiente através da manutenção das faixas ciliares de vegetação nos rios e nascentes, ao adequado manejo de resíduos de agrotóxicos e suas embalagens, ao manejo adequado de animais, etc.

A formação de educadores ambientais comunitários (e mirins) pode ser uma alternativa para o município. Esses abordarão temas diversos ligados ao saneamento básico, drenagem urbana e resíduos sólidos. As atividades que podem envolver essa formação estão listadas abaixo:

- Realizar um mapeamento socioambiental da região contendo as instituições que atuam com educação ambiental e saneamento, as ações desenvolvidas e as problemáticas, bem como as potencialidades do município.
- Interagir com municípios vizinhos para construção de um grupo de ampla atuação;
- Promover oficinas, minicursos, workshops temáticos em caráter permanente para fomentar a atuação dos educadores populares;
- Estimular para que os educadores sejam pessoas da própria comunidade e dos bairros locais e que fomentem a participação das pessoas e a formação de outros educadores na região em que vivem.
- Desenvolver projetos locais com cenários específicos.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

- Mapear e definir a estrutura pública disponível para a realização de eventos de educação ambiental, palestras, cursos e demais atividades.
- Legitimar o processo com a emissão de certificados;
- Estimular o desenvolvimento de espaços que vão fortalecer o processo de educação ambiental no município, tais como salas verdes, viveiros, salas de aula especiais.

5.2.4. Projeto de Proteção de Áreas de Preservação Permanente – APP

O projeto de proteção de áreas de preservação permanente – APP consiste em ações que garantam a permanência da vegetação ciliar ao longo da faixa de APP e a recuperação dos trechos removidos ou alterados pela ação antrópica.

O Código Florestal Brasileiro dispõe sobre as Áreas de Preservação Permanente - APPs. O conceito técnico de APP está no Art. 3 inciso II:

II - Área de Preservação Permanente - APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

Ainda de acordo com a Lei, são consideradas APPs as faixas marginais de qualquer curso de água perene e intermitentes, cuja delimitação da faixa ocorre a partir de sua largura, conforme apresenta-se no Quadro 30.

Quadro 30: Faixa de APP de acordo com a largura do rio.

Largura do Rio	Faixa de APP
Menos que 10 metros	30 metros
De 10 metros a 50 metros	50 metros
De 50 metros a 200 metros	100 metros
De 200 metros a 600 metros	200 metros
Com mais de 600 metros	500 metros

Fonte: Adaptado da Lei Federal nº 12.651/2012.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

No geral, observou-se que os córregos Agrião, Faxinalzinho e Água do Mandaguari, que compreendem o perímetro urbano do município, apresentam vegetação ciliar, apresentando alguns trechos sem a composição integral de suas Áreas de Preservação Permanente – APPs, correspondentes à faixa de 30 metros, visto que apresentam largura inferior a 10 metros (Quadro 30).

Dessa forma, entende-se que os trechos desses córregos e dos demais corpos d'água inseridos no município, inclusive nas áreas rurais, devem ser mantidos preservados ao longo de todo o período de planejamento. Já nos trechos cuja vegetação foi removida ou alterada poderá ser realizado plantio de espécies originais da região ou pelo isolamento da área, após a remoção das espécies exóticas, para que a vegetação se recomponha naturalmente. Uma ação a ser realizada é o plantio de mudas em áreas de APP em parceria com escolas do município, exercendo ainda a educação ambiental.

Ressalta-se que o macrozoneamento municipal (Lei Complementar nº 67/2019) dispõe de Macrozona de Recuperação e Preservação Ambiental – APPs. De acordo com o Art. 35 da Lei, esta macrozona compreende:

“as faixas de preservação ao longo dos cursos d'água e ao redor das nascentes do Município, bem como áreas de interesse ambiental e remanescentes florestais nativos, sendo essas áreas não edificáveis. As intervenções nestas áreas restringem-se a correções nos sistemas de escoamento de águas pluviais, de infraestrutura, de saneamento básico, de combate à erosão e atividades ligadas a pesquisa e à educação ambiental, seguindo a legislação ambiental federal pertinente, com as seguintes diretrizes:

- I - garantir a máxima preservação dos ecossistemas naturais;*
 - II - estimular atividades econômicas estratégicas ecologicamente viáveis;*
 - III - estimular a formação de corredores de biodiversidade;*
- (...)”*

A restrição à ocupação urbana em APPs deve ser considerada nos demais usos e ocupações no município, assim como deve haver fiscalizações quanto a possíveis ocupações irregulares nestes espaços ao longo do período de planejamento.

5.3. PROGRAMA DE FISCALIZAÇÃO DE REDES CLANDESTINAS DE ESGOTOS EM REDES DE DRENAGEM PLUVIAL

Além de fomentarem a poluição dos corpos hídricos e causarem riscos à saúde humana, as contribuições de esgotos domésticos em redes de drenagem proporcionam o processo de degradação das mesmas.

De acordo com o estudo elaborado por Strauss (2016), compostos oriundos de esgotos domésticos e industriais podem corroer estruturas de concreto, como é o caso dos sulfatos. Segundo o autor, os processos corrosivos, uma vez instaurados, tendem a progredir, já que a desagregação da superfície de concreto aumenta a área de exposição aos sulfatos e a porosidade do material. Além disso, a presença de sulfatos pode acarretar na formação de gás sulfídrico (H_2S), que é transformado em Ácido sulfúrico (H_2SO_4), componente altamente nocivo ao concreto, causando sua corrosão.

O ataque por sulfatos contribui para a perda de seção transversal, que pode comprometer a capacidade estrutural da rede de drenagem e proporcionar maior exposição da armadura e do próprio concreto a processos corrosivos (STRAUSS, 2016).

O estudo aponta ainda a problemática das gorduras e óleos presentes nos efluentes sanitários para a conservação das redes de drenagem. Isto, pois tais compostos apresentam tendência de aderência no interior das tubulações de drenagem, formando massas sólidas porosas que diminuem a seção transversal dos canais e aumentam a rugosidade destes.

Além do prejuízo à conservação das redes de drenagem pluvial, durante o dimensionamento dos sistemas de drenagem, as contribuições por esgotos sanitários não são consideradas, podendo, portanto, prejudicar a capacidade de transporte dos dispositivos de drenagem e, conseqüentemente, favorecer ao desenvolvimento de alagamentos no município.

A instalação e operação de redes coletoras de esgotos domésticos no município são previstas pelo presente PMSB para iniciarem a partir do ano 5, prazo médio de planejamento. Dessa forma, a partir da instalação do sistema de coleta e tratamento dos esgotos sanitários em Peabiru, propõe-se a criação de um programa municipal que promova a fiscalização dos imóveis (residenciais e comerciais) atendidos por rede pública de esgoto, buscando eliminar possíveis inadequações nas instalações prediais que possam causar prejuízo ao sistema.

Maiores informações sobre o programa e ações específicas a serem seguidas ao longo do período de planejamento serão apresentadas no Prognóstico dos Serviços de Esgotamento Sanitário.

5.4. PROGRAMA DE MELHORIA ORGANIZACIONAL

Estes programas são direcionados à visão estratégica da gestão do titular dos serviços, com base em ações destinadas à sua estruturação e ao seu aperfeiçoamento. Para a implementação dos programas de melhoria organizacional e gerencial, serão propostos os seguintes programas e ações:

- (Re) estruturação Organizacional para atendimento ao sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais;
- Programa de Desenvolvimento Legislativo;
- Manual Municipal de Diretrizes Básicas para Projetos de Drenagem Urbana;
- Programa de incentivo de projetos de captação de água pluvial e outros controles na fonte.

5.4.1. Estrutura Organizacional

Deverá ser estruturado um departamento específico para drenagem urbana que contará com uma equipe própria de manutenção preventiva e corretiva, cadastramento, elaboração, aprovação, execução e fiscalização de projetos, bem como dar suporte técnico às ações não-estruturais vinculadas a drenagem.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

Esta unidade, Departamento de Drenagem Urbana, poderá ser vinculada à Secretaria de Obras, Viação e Serviços Públicos, a qual terá atuação operacional.

A necessidade mínima de funcionários para atuarem em atividades relacionadas ao sistema de drenagem urbana apresenta-se a seguir. Ressalta-se que os funcionários previstos poderão ser remanejados da própria Administração Municipal e/ou contratados.

Vale lembrar que o município está em fase de licitação para contratação de empresa especializada nos serviços de limpeza e manutenção do sistema de drenagem e, por esse motivo, a estruturação organizacional prevista, voltada à administração municipal, compreenderá:

- 01 fiscal ambiental;
- 01 engenheiro(a) civil ou sanitarista;
- 01 técnico em geoprocessamento;
- 02 motoristas de máquinas e equipamentos pesados.

Observa-se que o fiscal ambiental trabalhará frente aos projetos de educação ambiental, fiscalização de APPs e, a partir da instalação do sistema de coleta e tratamento de esgotamento doméstico em médio prazo, deverá atuar frente ao controle e fiscalização de ligações clandestinas de esgotos em redes de drenagem pluvial.

5.4.2. Programa de Desenvolvimento Legislativo

As políticas das águas pluviais ou drenagem urbana de um município deve contemplar os princípios e objetivos do controle das águas pluviais no meio urbano.

É necessário que haja uma regulamentação que vá de encontro à necessidade de subsidiar elementos definidos nas políticas federais e estaduais já existentes sobre conservação ambiental e drenagem urbana, dando legalidade e institucionalizando

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

procedimentos e responsabilidades frente ao tema para técnicos e setores da Prefeitura.

É necessária a regulamentação de políticas envolvendo o manejo de águas pluviais em áreas rurais, tais como a definição de diretrizes para parcelamento do solo em área rural, bem como dar subsídios para a conservação de solos em estradas e atividades agropecuárias rurais.

Além disso, a definição e/ou alterações de atribuições e criação de setores e/ou de cargos efetivos de técnicos e ou pessoal envolvido no operacional nos organogramas das secretarias pertinentes, frente ao desenvolvimento do presente plano, onde couber.

Em resumo:

- Definição de uma Política Municipal de Drenagem Urbana;
- Regulamentação e definição de uma Política Municipal de Uso e Ocupação do Solo em área rural, com estabelecimento de premissas envolvendo o manejo de águas pluviais e priorizando ações de conservação de solo, mitigação de impactos e conservação ambiental e áreas de preservação, bem como conservação de fundos de vale;
- Atualização, revisão ou criação de cargos e/ou setores na Administração Municipal para o desenvolvimento de atividades, programas e projetos no âmbito do presente Plano de Saneamento Básico – PMSB.
- Definição de critérios, obrigações de implantação (e caso possível de incentivos fiscais) quanto à implantação de técnicas, projetos e controles de escoamento superficial na fonte: captação da água da chuva, telhados verdes, poços drenantes, uso de pavimentação permeável, e outras técnicas.
- Elaborar legislação que oriente, discipline e promova a adequada conscientização e estabelecimento de regras a respeito da destinação adequada a resíduos sólidos, Resíduos da Construção Civil – RCC, podas, resíduos volumosos e outros (que comumente são indevidamente encontrados em dispositivos de drenagem, leitos dos rios, fundos de vale, etc).

5.4.3. Manual Municipal de Diretrizes Básicas para Projetos de Drenagem Urbana

O “*Manual Municipal de Diretrizes Básicas para Projetos de Drenagem Urbana*” deverá ser elaborado de acordo com as Normas Técnicas de referência e literatura específica e que servirá para a elaboração, aprovação, execução e fiscalização de projetos de drenagem urbana, considerando-se as diretrizes e restrições presentes no Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano.

Para tanto, será necessária a definição de parâmetros, estruturas, metodologias, dispositivos, entre outros, adequados a realidade das características físicas, socioeconômicas e ambientais do município.

Os projetos da Administração Pública e também os de empreendimentos particulares deverão estar submetidos às diretrizes existentes nesta normativa a ser elaborada, de forma a padronizar os critérios técnicos adotados, os dispositivos utilizados e demais procedimentos tais como cadastro técnico “*as built*” e métodos construtivos.

De forma geral, a referida normativa deve conter no mínimo informações e diretrizes para:

- Tubulações ou galerias: diâmetro mínimo, declividade, velocidades de escoamento máximas, eixo e recobrimento mínimo, distância máxima entre dispositivos coletores (comprimento crítico) e poços de visita;
- Direcionamento acerca da documentação necessária, plantas, escala, simbologia e convenções conforme formatos padrão ABNT, com dados dos locais, tais como ruas, quadras, lotes, plantas de situação e localização, além de informações sobre os projetos estruturais conforme normas técnicas vigentes ABNT, número de cópias suficientes para análise, aprovação, fiscalização e arquivo técnico, ART de projeto de drenagem, prazo para revalidação caso a obra não seja executada após aprovação dos projetos, entre diversas outras normatizações;

- Métodos de cálculo das vazões de projeto para pequenas bacias hidrográficas adequados a diferentes áreas de drenagem;
- Diretrizes, critérios e parâmetros para a elaboração de projetos de sistemas de controle de escoamento pluvial na fonte (citados no item 4.1 do presente relatório);
- Padronização dos dispositivos de micro e macrodrenagem utilizados em projeto;
- Taxas de impermeabilização das bacias hidrográficas urbanas para definição de coeficiente de escoamento e vazão de projeto adequado.

5.4.4. Programa de Incentivo de Projetos de Captação de Água Pluvial, Telhados Verdes e Outros Controles na Fonte

O emprego de técnicas alternativas compensatórias em drenagem urbana e projetos para captação de água pluvial (água da chuva) pode ser uma alternativa para mitigação de deflúvios de grande espectro, em especial na parte urbana do município. Seu uso local pode impedir alagamentos pontuais e serve de alternativa como controle nas propriedades (ou seja, na fonte quanto aos escoamentos superficiais, diminuindo riscos de impactos à jusante).

Indica-se que a municipalidade defina em Lei Municipal que novas edificações (em especial, àquelas que possuam grande área impermeável, tais como supermercados, comércios com estacionamentos, edifícios de médio porte, empreendimento comerciais diversos, etc) que prevejam unidades de coleta e captação de água da chuva para fins não nobres.

Essas finalidades não nobres seriam aquelas que não envolvem o consumo humano direto e sim, por exemplo: lavagem de áreas comuns, irrigação de jardins, limpeza de fachadas, limpeza de veículos, uso em bacias sanitárias (neste caso prever cloração prévia), lavagem de ruas e calçadas, etc.

Indica-se ainda que, unidades e projetos que apresentem esta adoção possam ser privilegiados através de incentivos fiscais, como por exemplo, descontos no Imposto Predial Territorial Urbano – IPTU ou isenção de taxas de análise/aprovação de projetos, etc, devendo ser estudada essa possibilidade junto ao Jurídico de modo que não afete as finanças municipais e de modo que tal benefício seja bem claro e definido em lei seus casos aplicáveis. O incentivo fiscal seria para impulsionar num primeiro momento essas adoções.

Outras técnicas de escoamento na fonte podem também ser incentivadas e definidas nos projetos e na Lei para que sejam sistematicamente adotados em empreendimentos específicos e não apenas a captação de água da chuva, tais como àquelas de controle anteriormente apresentados. Recomenda-se que as técnicas compensatórias sejam exigidas, por exemplo, em projetos de loteamentos, no lugar ou em conjunto com as técnicas convencionais em drenagem urbana.

5.5. AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

O planejamento das ações de emergência e contingência visa definir as responsabilidades de cada elemento que atua na operação do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, subsidiando o processo de tomada de decisão com elementos previamente planejados.

Desta forma, seu objetivo é fornecer um conjunto de diretrizes e informações visando a adoção de procedimentos lógicos, técnicos e administrativos, estruturados de forma a propiciar resposta rápida e eficiente em situações emergenciais frente a eventos extremos no município.

Convém salientar que dentre os sistemas de saneamento básico, o sistema de drenagem possui particularidades distintas dos demais, pois muitas variáveis envolvidas em sua operacionalização e controle são, de fato, independentes da atuação da Administração Pública, envolvendo aspectos do clima, do ciclo hidrológico e eventos muitas vezes não monitorados e/ou previsível face aos prejuízos que pode causar.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

As vazões de cheias não são dissociadas de ações antrópicas, mas são desencadeadas por processos hidrológicos, que têm caráter aleatório (PLANSAB, 2019). Portanto, o desenvolvimento de projetos de drenagem considera uma possibilidade do evento de cheia adotado ser igualado ou superado. Assim, observa-se que mesmo em projetos de sistemas de drenagem de maior qualidade estão sujeitos à possibilidade de ocorrência de uma vazão superior àquela para a qual o sistema foi projetado, ou seja, há sempre uma probabilidade de falha.

Identificou-se que os principais eventos relacionados à drenagem urbana e ao manejo das águas pluviais com potencial de causar problemas no município de Peabiru são os alagamentos.

A seguir, no Quadro 31, constam as principais ações de emergência e contingências identificadas com o desenvolvimento do Plano e que devem ser implementadas em eventos de risco.

Quadro 31: Ações de emergência e contingência para eventos de risco.

Evento	Ações de Emergência e Contingência
Ocorrência de Alagamento Localizado	Executar a limpeza e manutenção emergencial corretiva no local buscando desobstruir bocas de lobo ou galerias;
	Registrar o evento;
	Comunicar a população atingida sobre as atividades sendo realizadas e interrupção de tráfego;
	Avaliar o sistema de drenagem existente no local para verificação de sua capacidade;
	Sensibilizar a comunidade através de iniciativas de educação, evitando o lançamento de resíduos sólidos e sedimentos nas vias públicas e bocas de lobo.
Contaminação Acidental de Corpos Hídricos	Acionar órgãos ambientais e polícia ambiental, se necessário. Identificar empresa e/ou causa do acidente.
	Identificar tipo de poluente (químico, biológico, combustível, inflamável, etc.).
	Realizar interrupção parcial ou total do tráfego pela via atingida e/ou acesso ao curso de água à jusante.
	Acionar equipes de contenção da poluição no local, caso possível.
	Comunicar a população local.
	Providenciar acionamento do responsável, caso atinja abastecimento local (rede de abastecimento de água).

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

Evento	Ações de Emergência e Contingência
	Realizar manutenção emergencial no local buscando remoção do poluente, se possível.
	Realizar remoção do lodo de fundo do canal e/ou curso de água destinando conforme legislação, no que couber
	Providenciar ações previstas pelo órgão ambiental local/estadual pelo tipo de contaminante.
	Providenciar limpeza de margens e/ou áreas possivelmente atingidas
	Impedir atividades de pesca e/ou similares na área atingida à jusante.
	Elaborar relatório de análise de situação emergencial

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2022.

6. PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO DA EXECUÇÃO DO PMSB E PMGIRS

6.1. INDICADORES OPERACIONAIS E DE MONITORAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Neste item serão tratados os principais indicadores a serem aplicados ao Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais com foco no acompanhamento das metas do presente PMSB, bem como verificação das condições operacionais, gerenciais, de qualidade da prestação e/ou disponibilidade dos serviços/unidades.

No Quadro 32, apresenta-se uma listagem inicial para acompanhamento dos principais indicadores de desempenho para o Sistema Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais para a Administração Municipal.

Quadro 32: Indicadores do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas.

Descrição do Indicador	Medida do Indicador
Autossuficiência financeira com a coleta de águas pluviais [%]	Receita arrecadada com a coleta de águas pluviais [R\$] / Despesa total com a coleta de águas pluviais [R\$] * 100
Nível de áreas verdes urbanas [%]	Áreas verdes [km²] / População urbana do município
Investimentos per capita em drenagem urbana	Valor investido em drenagem [R\$] / População total do município
Implantação dos programas de drenagem [%]	Número de medidas executadas / Número de medidas previstas * 100
Inspeção de bocas de lobo [%]	Número de bocas de lobo inspecionadas / Número de bocas de lobo existentes * 100
Inspeção de bocas de lobo [inspeções]	Número de inspeções em cada boca de lobo * 1
Limpeza das de boca de lobo [%]	Número de bocas de lobo limpas / Número de bocas de lobo existentes * 100
Limpeza das de boca de lobo [limpezas]	Número de limpezas em cada boca de lobo * 1
Manutenção de bocas de lobo [%]	Número de bocas de lobo com manutenção / Número de bocas de lobo existentes * 100
Manutenção de bocas de lobo [manutenção]	Número de manutenção em cada boca de lobo * 1
Inspeção do sistema de microdrenagem [%]	km de galerias inspecionados / km de galerias existentes * 100
Inspeção do sistema de microdrenagem [km]	km de galerias inspecionados * 1
Limpeza da microdrenagem [%]	km de galerias limpas / km de galerias existentes * 100

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

Descrição do Indicador	Medida do Indicador
Limpeza da microdrenagem [km]	km de galerias limpas * 1
Manutenção da microdrenagem [%]	km de galerias com manutenção / km de galerias existentes * 100
Manutenção da microdrenagem [km]	km de galerias com manutenção * 1
Inspeção do sistema de macrodrenagem [%]	km de canais inspecionados / km de canais existentes * 100
Inspeção do sistema de macrodrenagem [km]	km de canais inspecionados * 1
Limpeza da macrodrenagem [%]	km de canais limpos / km de canais existentes * 100
Limpeza da macrodrenagem [km]	km de canais limpos * 1
Manutenção da macrodrenagem [%]	km de canais com manutenção / km de canais existentes * 100
Manutenção da macrodrenagem [km]	km de canais com manutenção * 1
Incidência de alagamentos no Município [pontos inundados]	Pontos do sistema de drenagem que apresentam falhas ou deficiências * 1
Incidência de alagamentos no Município [ocorrências]	Frequência de ocorrências de cada ponto inundado [%] * 1
Incidência de alagamentos no Município [domicílios]	Número de domicílios atingidos por inundação no ano * 1
Incidência de alagamentos no Município [extensão]	Extensão de ruas inundadas no ano [km] * 1
Incidência de alagamentos no Município [dias]	Número de dias com inundação no ano * 1
Estações de monitoramento, Estações pluviométricas [unidades/km ²]	Estações pluviométricas existentes / Área da bacia de contribuição [km ²]
Estações de monitoramento, estações fluviométricas [unidades/km]	Estações fluviométricas existentes / km de canal da macrodrenagem
Incidência de leptospirose [%]	Número de habitantes com leptospirose / População total do município * 100
Incidência de outras doenças de veiculação hídrica [%]	Número de habitantes com doenças de veiculação hídrica / População total do município * 100
Indicador de ligações irregulares de esgoto [%]	Número de ligações de esgoto eliminado * 100 / Número total de ligações de esgoto na rede pluvial
Índice de cobertura do sistema de microdrenagem [%]	Extensão de vias pavimentadas com sistema de microdrenagem [km] * 100 / Extensão total de vias pavimentadas [km]
Indicador de eficiência da microdrenagem [%]	Pontos do sistema de drenagem que apresentam falhas ou deficiências * 100 / Total de pontos do sistema de drenagem com deficiências [medição de referência]

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

Descrição do Indicador	Medida do Indicador
Meta de eficiência da microdrenagem, segundo PMSB [%]	Meta de eficiência da microdrenagem, segundo PMSB [%]
Indicador da eficiência da macrodrenagem [área] [%]	Extensão da área atingida por inundações [km ²] * 100 / Área urbana atingida por inundações no ano no Ano 1 do PMSB [km ²]
Indicador da eficiência da macrodrenagem [pontos/domicílios] [%]	Número de domicílios atingidos por inundação no ano * 100 / Número de domicílios atingidos por inundação [medição de referência]
Meta de eficiência da macrodrenagem [área], segundo PMSB [%]	Meta de eficiência da macrodrenagem [área], segundo PMSB [%]
Meta de eficiência da macrodrenagem [pontos/domicílios], segundo PMSB [%]	Meta de eficiência da macrodrenagem [pontos/domicílios], segundo PMSB [%]
Índice de atendimento aos padrões de qualidade dos cursos da água [%]	Número de cursos da água monitorados / Número de cursos da água adequados * 100
Parcela de Domicílios em Situação de Risco de Inundação	Quantidade total de domicílios urbanos existentes no município / Quantidade de domicílios sujeitos a risco de inundação * 100

Fonte: Adaptado de IMAP/SP e SNIS.

D – SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

1. DIRETRIZES

- Que o gerenciamento dos resíduos sólidos ocorra considerando a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- Que ocorra a segregação na fonte geradora dos resíduos sólidos recicláveis e não-recicláveis;
- Que ocorra a preferência, nas aquisições públicas, de produtos recicláveis e reciclados;
- Que ocorram constantemente campanhas ambientais visando estimular a conscientização e a participação dos munícipes nos programas de manejo dos resíduos sólidos, em especial à coleta seletiva;
- Que ocorra a universalização de cada tipo de serviço componente do sistema e uma vez atendida seja mantida ao longo do período do Plano;
- Que a qualidade dos serviços esteja, a qualquer tempo, dentro dos padrões, no mínimo atendendo aos dispositivos legais ou àqueles que venham a ser fixados pela administração do sistema;
- Que os resíduos sejam coletados e devidamente tratados e sua disposição final atenda aos dispositivos legais vigentes ou aqueles que venham a ser fixados pela administração do sistema;
- Que o município disponha de dispositivos ou exija a existência dos mesmos em relação à segurança de que não serão interrompidos os serviços de coleta, tratamento e disposição final dos resíduos;
- Que a prestação do serviço seja adequada ao pleno atendimento da população atendendo às condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança e cortesia na prestação;

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

- Que seja elaborado e implantado esquemas de atendimento dos serviços, para as situações de emergência, mantendo alternativas de recursos materiais e humanos para tanto;
- Que seja disciplinado o fluxo da logística reversa para os resíduos gerados no município, com o envolvimento de todas as esferas responsáveis;
- Que sejam divulgadas à população, informações necessárias ao uso correto dos serviços e orientações, principalmente quanto à forma de manuseio, embalagem, acondicionamento e disposição dos resíduos para sua remoção.

2. OBJETIVOS E METAS

As metas do PMSB/PMGIRS do município de Peabiru serão os resultados mensuráveis que contribuirão para que os objetivos sejam alcançados, sendo propostas de forma gradual, e acompanhadas através de indicadores de controle.

Os objetivos e metas deverão ser atingidos no imediato, curto, médio e longo prazo, conforme apresentado a seguir, e deverão ser compatíveis e estarem articulados com os objetivos da universalização na prestação dos serviços.

- **Prazo Curto:** Ano 1 ao Ano 4;
- **Prazo Médio:** Ano 5 ao Ano 8;
- **Prazo Longo:** Ano 9 ao Ano 30;

Os objetivos gerais do PMSB/PMGIRS de Peabiru são os seguintes:

- Ser ferramenta de planejamento e de gestão pública para alcançar a universalização do acesso ao saneamento básico, com quantidade, igualdade, equidade, eficácia, eficiência, sustentabilidade, qualidade, continuidade e controle social;
- Promover a organização, o planejamento e o desenvolvimento do setor saneamento, com ênfase na difusão de boas práticas gerenciais e na

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

formação de recursos humanos, considerando as especificidades locais e as demandas da população;

- Envolver e motivar a sociedade a participar de todas as etapas do desenvolvimento dos trabalhos e garantir que este interesse seja mantido após a conclusão dos trabalhos;
- Promover o aperfeiçoamento institucional e tecnológico do município;
- Contribuir para o desenvolvimento sustentável do município, em sua área urbana e rural;
- Fornecer aos representantes municipais dados e informações e indicadores adequados;
- Prover diretrizes para contrato de programa/concessão a serem eventualmente firmados entre o município e prestadores de serviço;
- Orientar o desenvolvimento de programas e ações da política municipal de saneamento básico e gestão integrada de resíduos sólidos;
- Assegurar que a aplicação dos recursos financeiros públicos se dê segundo critérios de promoção da salubridade ambiental, da maximização da relação benefício-custo e do maior retorno social.

Os programas, projetos e ações específicos para o sistema de gestão integrada de resíduos sólidos atingirão três macro objetivos:

- **Universalização dos Serviços de Manejo e Reciclagem dos Resíduos Sólidos:** direcionado à visão estratégica de universalização dos serviços e do aumento da reciclagem dos resíduos sólidos visando a diminuição dos materiais a serem enviados para a disposição final;
- **Melhorias Operacionais e Qualidade dos Serviços:** direcionadas à visão estratégica da gestão dos resíduos sólidos em termos qualitativos, agrupando os projetos e respectivas ações voltados para aperfeiçoamento da infraestrutura já existente, bem como das novas estruturas que venham a ser propostas em termos municipais ou regionalizado;

- **Melhorias Organizacional/Gerencial:** direcionadas à visão estratégica da gestão dos serviços, recebendo todos os projetos e respectivas ações destinados à sua estruturação e ao seu aperfeiçoamento.

2.1. UNIVERSALIZAÇÃO DA COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

Deverá ser garantida a universalização dos serviços de coleta dos resíduos sólidos domiciliares, através da manutenção modelo porta-a-porta da coleta convencional e seletiva, além da implantação do modelo de coleta voluntária, através da disponibilização, por parte da Administração Municipal, de Locais de Entrega Voluntária - LEV's e/ou Ecoponto para os materiais recicláveis, conforme demonstrado no Quadro 33.

Quadro 33: Objetivo e Meta da Universalização da coleta domiciliar.

Objetivo			
Prazo	Meta	Indicador	Medida do Indicador
Imediato até Longo Prazo	Garantir Atendimento de 100% da população com os serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares	Indicador de cobertura da coleta domiciliar (Convencional e Seletiva)	Relação entre o número de imóveis atendidos e o número total de imóveis na área atendida, em porcentagem;

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2022.

2.2. MANUTENÇÃO DA GERAÇÃO PER CAPITA DOS RESÍDUOS DOMICILIARES

Considerando-se que são objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, através da Lei nº 12.305/2010, Art. 7º, a *redução da geração de resíduos e o estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços*; então, é necessário e primordial que, mesmo havendo tendência ao aumento da geração per capita ao longo dos anos, busquem-se medidas e programas que visem à conscientização e a efetiva redução dessa geração no município. Conforme apresentado no diagnóstico, a geração per capita dos resíduos domiciliares de

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

Peabiru é de 0,70 kg/hab.dia, deste modo será admitida a manutenção desta geração per capita atual (Quadro 34).

Quadro 34: Objetivo e Meta da Geração Per Capita de Resíduos Domiciliares.

Objetivo			
Incentivar os princípios de não geração, redução, reutilização, reciclagem dos resíduos domiciliares através da manutenção da geração per capita de resíduos urbanos.			
Prazo	Meta	Indicador	Medida do Indicador
Imediato até Longo Prazo	Garantir geração de resíduos domiciliares máxima admitida de 0,70 kg/hab.dia	Indicador da geração per capita de resíduos domiciliares	Relação entre a quantidade geral coletada de resíduos domiciliares e o número total de habitantes por dia, em porcentagem;

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2022.

A geração per capita deverá ser mensurada anualmente para acompanhamento das metas estipuladas, através dos dados da quantidade de resíduos domiciliares coletados.

2.3. METAS DE RECICLAGEM

A partir da Lei nº 12.305/2010 a qual instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos o cenário do manejo dos resíduos sólidos municipais deverá se adequar através de planejamento específico que vise aumentar os índices de reciclagem atuais, objetivando o atendimento as metas nacionais que preveem a diminuição da quantidade de resíduos sólidos encaminhados para aterro sanitário, tanto dos resíduos secos quanto dos resíduos orgânicos.

Os Quadros a seguir apresentam os percentuais de desvio indicados no PLANARES (MMA, 2020) ao longo dos anos, até 2040. O Ano de 2020 previu, por exemplo, para a Região Sul, o desvio dos aterros sanitários de 4,7% dos resíduos secos e 0% dos resíduos úmidos gerados, considerando a média da composição gravimétrica nacional. Para o horizonte final (2040), para a mesma região o desvio de secos é da ordem de 28,70% e o de úmidos de 18,1%, conforme pode ser observado nos Quadros 35 e 36.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

Quadro 35: Meta Nacional- Desvio de Resíduos Secos.

REGIÃO/ANO	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Norte	1,20%	3,20%	5,20%	7,20%	9,20%	11,20%
Nordeste	1,60%	3,60%	5,60%	7,60%	9,60%	11,50%
Centro-Oeste	1,90%	4,50%	7%	9,60%	12,10%	14,70%
Sudeste	1,90%	6,60%	11,40%	16,20%	21%	25,80%
Sul	4,70%	9,50%	14,30%	19,10%	23,90%	28,70%
Brasil	2,20%	5,70%	9,20%	12,80%	16,40%	20%

Fonte: PLANARES (MMA, 2020).

Quadro 36: Meta Nacional - Desvio de Resíduos Úmidos.

REGIÃO/ANO	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Norte	0%	1,50%	3,00%	4,50%	6,00%	7,50%
Nordeste	0%	1,50%	3,00%	4,50%	6,00%	7,50%
Centro-Oeste	0%	1,90%	3,90%	5,80%	7,70%	9,60%
Sudeste	0%	3,60%	7,20%	10,80%	14,40%	18,10%
Sul	0%	3,60%	7,20%	10,80%	14,40%	18,10%
Brasil	0%	2,70%	5,40%	8,10%	10,80%	13,50%

Fonte: PLANARES (MMA, 2020).

Segundo o que foi apresentado na fase de diagnóstico, o município de Peabiru não tem controle do total que é coletado através da coleta seletiva de resíduos secos, assim como do total de resíduos domiciliares gerados. Com relação à coleta seletiva, apenas foram disponibilizados os dados de quantitativos de materiais comercializados no ano de 2021. Estes seriam os dados utilizados para o cálculo do percentual próximo de desvio, considerando que estes resíduos são enviados para a triagem e comercialização dos materiais para a reciclagem, que por sua vez, seriam o ponto de partida das metas.

Todavia, as metas de desvios de secos e orgânicos estão apresentadas nos itens a seguir, conforme proposto no PLANARES (MMA, 2020).

2.3.1. Desvio dos Resíduos Secos

A meta de reciclagem dos materiais recicláveis secos será mensurada através do desvio de quantidade destes materiais do aterro sanitário, sendo medida pelo Indicador de Redução dos Resíduos Secos encaminhados para aterro sanitário – IRRS, Quadro 37, devendo ser calculado anualmente.

Quadro 37: Objetivo, Meta e Indicador de Redução de Resíduos Secos enviados ao Aterro Sanitário.

Objetivo				
Diminuir a quantidade de resíduos recicláveis secos enviados para aterro sanitário, através do incentivo a reciclagem dos resíduos recicláveis secos.				
Prazo	Ano	Meta (%)	Indicador	Medida do IRRS
Imediato	Ano 1	Mínimo 9,5	Indicador de Redução dos Resíduos Secos encaminhados para aterro sanitário (IRRS)	Relação da quantidade de Resíduos Secos enviados para reciclagem pela quantidade total resíduo seco gerado, em percentual.
Curto	Ano 4	Mínimo 14,3		
Médio	Ano 9	Mínimo 19,1		
Longo	Ano 13	Mínimo 23,9		
	Ano 19	Mínimo 28,7		

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2022.

Salienta-se ainda a necessidade de elaboração de estudos gravimétricos sazonais ao município ao longo do horizonte de planejamento, com o intuito de verificação do comportamento qualitativo da geração de resíduos domiciliares no município para confirmação e/ou readequação das metas estimuladas no presente Plano.

Tendo em vista a realidade municipal observada na fase de diagnóstico, foram previstas metas graduais ao longo do tempo, possibilitando que o município atenda à legislação, de forma factível e realista e, ao longo do tempo, atinja também os patamares nacionais e/ou regionais em outros planos, compatibilizando-se.

2.3.2. Desvio dos Resíduos Orgânicos

A meta de reciclagem dos resíduos orgânicos será mensurada através do desvio de quantidade destes resíduos do aterro sanitário, sendo medida pelo Indicador de

Redução dos Resíduos Orgânicos encaminhados para aterro sanitário – IRRO, Quadro 38, devendo ser calculado anualmente.

Quadro 38: Meta e Indicador de Redução de Resíduos Orgânicos encaminhados para o Aterro Sanitário.

Objetivo				
Diminuir a quantidade de resíduos orgânicos/úmidos enviados para aterro sanitário, através do incentivo a reciclagem dos resíduos orgânicos.				
Prazo	Ano	Meta (%)	Indicador	Medida do ICMRS
Imediato	Ano 1	Mínimo 3,6	Indicador de Redução dos Resíduos Orgânicos (Úmidos) encaminhados para aterro sanitário (IRRO)	Relação da quantidade de Resíduos Orgânicos enviados para reciclagem pela quantidade total resíduo orgânico gerado, em percentual.
Curto	Ano 4	Mínimo 7,2		
Médio	Ano 9	Mínimo 10,8		
Longo	Ano 13	Mínimo 14,4		
	Ano 19	Mínimo 18,1		

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2022.

Importante salientar que as metas definidas também para o caso dos resíduos orgânicos (úmidos) basearam-se na realidade municipal, mas tendo como referencial as necessidades indicadas no Plano Nacional de Resíduos Sólidos – PLANARES (MMA, 2020).

Considerando a realidade municipal observada na fase de diagnóstico, sem que haja quaisquer ações ligadas ao manejo de resíduos úmidos ou orgânicos, foram previstas metas graduais ao longo do tempo, possibilitando que o município atenda à legislação, de forma factível e realista e, ao longo do tempo, atinja também os patamares nacionais e/ou regionais em outros planos, compatibilizando-se.

O manejo diferenciado dos resíduos orgânicos é também uma premissa da Política Nacional de Resíduos sólidos e uma necessidade tendo em vista que são materiais que podem ser reciclados através de tratamentos como com emprego do processo de compostagem, seja incentivado nas próprias residências (fonte), seja de geradores específicos.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

Como o município é também um grande gerador desses materiais (tais como resíduos verdes oriundos dos serviços de poda/roçada de áreas urbanas e públicas) é importante que ele mesmo inicie as ações relativas ao desvio desses materiais, principalmente considerando os primeiros anos de Plano.

2.4. OUTRAS METAS PROPOSTAS

Além das metas acima citadas, tem-se como objetivo atingir todas as metas estabelecidas no Quadro 39.

Quadro 39: Outras Metas Propostas

Metas	Prazo
Definir setor da administração responsável pela gestão de resíduos sólidos urbanos (definição de departamento que absorva a gestão de resíduos)	Ano 1 (2023)
Proporcionar capacitação de pessoal (técnica e gerencial), cursos, etc.	Todo horizonte de Plano (início Ano 1)
Criação de rotinas de acompanhamento dos serviços de limpeza urbana de forma a mensurar os índices de desempenho dos serviços	Todo horizonte de Plano (início Ano 1)
Realização estudo gravimétrico sazonal dos resíduos sólidos urbanos.	Todo horizonte de Plano (início Ano 1)
Exigir do(s) responsável(is) pela coleta o uso de EPIs pelos seus colaboradores	Todo horizonte de Plano (início Ano 1)
Promover intervenções comunitárias e sensibilizações da população para eliminar o descarte inadequado de resíduos sólidos	Todo horizonte de Plano (início Ano 1)
Implantar sistema de locais de entrega voluntária – LEV's para a coleta seletiva	Todo horizonte de Plano (início Ano 2)
Identificar e cadastrar depósitos e catadores de materiais recicláveis	Ano 1 (2023)
Implantar unidade de compostagem para resíduos verdes e orgânicos da área urbana	Até Ano 3 (2025)
Cobrar em lei municipal o sistema de logística reversa dos estabelecimentos comerciais e industriais localizados no município	Até Ano 3 (2025)

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2022.

3. PROJEÇÕES DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

A projeção dos resíduos sólidos é de suma importância para a Administração Municipal realizar o planejamento das ações voltadas ao manejo dos resíduos.

Para fins de planejamento realizou-se a projeção dos resíduos sólidos domiciliares (e comerciais) para o horizonte de 30 anos.

Para as projeções de resíduos foram considerados os dados de:

- Geração per capita dos resíduos domiciliares (diagnóstico);
- Caracterização Gravimétrica do PLANARES (2020);
- Projeção populacional elaborada para o presente PMSB/PMGIRS.

3.1. PROJEÇÃO DE RESÍDUOS DOMICILIARES

Para a projeção da geração futura de resíduos domiciliares, durante o horizonte de planejamento de 30 anos, utilizaram-se os dados de projeção populacional (apresentada em item específico do presente PMSB) e geração de per capita de resíduos, conforme apresentado a seguir.

Conforme pode ser visualizado no Quadro 40, observa-se um aumento na geração de resíduos acompanhado do aumento populacional no período, uma vez que se fixou a geração per capita, como meta de redução da geração de resíduos, conforme preconiza a PNRS.

Com o incremento populacional, durante o período de planejamento, temos um aumento constante na geração de resíduos domiciliares, partindo de 296 t/mês em 2023 chegando até 318 t/mês em 2052.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

Quadro 40: Evolução da Quantidade Gerada de Resíduos Domiciliares.

Ano		Pop. Total (hab.)	Geração Per capita (kg/hab.dia)	Quantidade a ser Gerada de RSD (t/mês)
Ano 1	2023	14.113	0,7	296
Ano 2	2024	14.149	0,7	297
Ano 3	2025	14.186	0,7	298
Ano 4	2026	14.222	0,7	299
Ano 5	2027	14.258	0,7	299
Ano 6	2028	14.294	0,7	300
Ano 7	2029	14.331	0,7	301
Ano 8	2030	14.367	0,7	302
Ano 9	2031	14.403	0,7	302
Ano 10	2032	14.440	0,7	303
Ano 11	2033	14.476	0,7	304
Ano 12	2034	14.512	0,7	305
Ano 13	2035	14.549	0,7	306
Ano 14	2036	14.585	0,7	306
Ano 15	2037	14.621	0,7	307
Ano 16	2038	14.657	0,7	308
Ano 17	2039	14.694	0,7	309
Ano 18	2040	14.730	0,7	309
Ano 19	2041	14.766	0,7	310
Ano 20	2042	14.803	0,7	311
Ano 21	2043	14.839	0,7	312
Ano 22	2044	14.875	0,7	312
Ano 23	2045	14.912	0,7	313
Ano 24	2046	14.948	0,7	314
Ano 25	2047	14.984	0,7	315
Ano 26	2048	15.020	0,7	315
Ano 27	2049	15.057	0,7	316
Ano 28	2050	15.093	0,7	317
Ano 29	2051	15.129	0,7	318
Ano 30	2052	15.166	0,7	318

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2022.

3.2. PROJEÇÃO DO DESVIO DE RESÍDUOS SECOS DO ATERRO SANITÁRIO

Para as projeções da quantidade de resíduos secos gerados e a estimativa da quantidade a ser desviada do aterro sanitário (meta de reciclagem/desvio) indicada neste Plano utilizaram-se os dados de geração total de resíduos e estimativa de 37% do total sendo resíduos secos (conforme composição gravimétrica apresentado no diagnóstico). A partir da estimativa de geração de resíduos secos, aplica-se a meta

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico

Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

de reciclagem e obtém-se a quantidade que deverá ser desviada do aterro sanitário. O resultado pode ser observado no Quadro 41.

Quadro 41: Projeção da Geração de Resíduos Secos e da Quantidade a ser Desviada do Aterro Sanitário no Horizonte de Plano.

Ano		Pop. Total (hab.)	Quantidade a ser Gerada de RSD (t/mês)	Estimativa da Geração de Resíduos Secos (t/mês)	Meta de Desvio de Resíduo Seco do Aterro Sanitário (%)	Quantidade de Resíduos Secos Recicláveis Desviados do Aterro Sanitário (t/mês)
Ano 1	2023	14.113	296	110	9,50%	10
Ano 2	2024	14.149	297	110	9,50%	10
Ano 3	2025	14.186	298	110	9,50%	10
Ano 4	2026	14.222	299	111	14,30%	16
Ano 5	2027	14.258	299	111	14,30%	16
Ano 6	2028	14.294	300	111	14,30%	16
Ano 7	2029	14.331	301	111	14,30%	16
Ano 8	2030	14.367	302	112	14,30%	16
Ano 9	2031	14.403	302	112	19,10%	21
Ano 10	2032	14.440	303	112	19,10%	21
Ano 11	2033	14.476	304	112	19,10%	21
Ano 12	2034	14.512	305	113	19,10%	22
Ano 13	2035	14.549	306	113	23,90%	27
Ano 14	2036	14.585	306	113	23,90%	27
Ano 15	2037	14.621	307	114	23,90%	27
Ano 16	2038	14.657	308	114	23,90%	27
Ano 17	2039	14.694	309	114	23,90%	27
Ano 18	2040	14.730	309	114	23,90%	27
Ano 19	2041	14.766	310	115	28,70%	33
Ano 20	2042	14.803	311	115	28,70%	33
Ano 21	2043	14.839	312	115	28,70%	33
Ano 22	2044	14.875	312	116	28,70%	33
Ano 23	2045	14.912	313	116	28,70%	33
Ano 24	2046	14.948	314	116	28,70%	33
Ano 25	2047	14.984	315	116	28,70%	33
Ano 26	2048	15.020	315	117	28,70%	33
Ano 27	2049	15.057	316	117	28,70%	34
Ano 28	2050	15.093	317	117	28,70%	34
Ano 29	2051	15.129	318	118	28,70%	34
Ano 30	2052	15.166	318	118	28,70%	34

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2022.

3.3. PROJEÇÃO DO DESVIO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS DO ATERRO SANITÁRIO

Para as projeções da quantidade de resíduos orgânicos gerados e a estimativa da quantidade a ser desviada do aterro sanitário (meta de reciclagem/desvio) utilizaram-se também os dados de geração total e os dados de geração de resíduos orgânicos como sendo cerca de 57% do total gerado (conforme composição gravimétrica apresentado no diagnóstico). O resultado pode ser observado no Quadro 42.

Quadro 42: Projeção da Geração de Resíduos Orgânicos e da Quantidade a ser desviada do Aterro Sanitário.

Ano		Pop. Total (hab.)	Quantidade a ser Gerada de RSD (t/mês)	Estimativa da Geração de Resíduos Orgânicos (t/mês)	Meta de Desvio de Resíduo Orgânico do Aterro Sanitário (%)	Quantidade de Resíduos Orgânicos Desviados do Aterro Sanitário (t/mês)
Ano 1	2023	14.113	296	169	3,60%	6
Ano 2	2024	14.149	297	169	3,60%	6
Ano 3	2025	14.186	298	170	3,60%	6
Ano 4	2026	14.222	299	170	7,20%	12
Ano 5	2027	14.258	299	171	7,20%	12
Ano 6	2028	14.294	300	171	7,20%	12
Ano 7	2029	14.331	301	172	7,20%	12
Ano 8	2030	14.367	302	172	7,20%	12
Ano 9	2031	14.403	302	172	10,80%	19
Ano 10	2032	14.440	303	173	10,80%	19
Ano 11	2033	14.476	304	173	10,80%	19
Ano 12	2034	14.512	305	174	10,80%	19
Ano 13	2035	14.549	306	174	14,40%	25
Ano 14	2036	14.585	306	175	14,40%	25
Ano 15	2037	14.621	307	175	14,40%	25
Ano 16	2038	14.657	308	175	14,40%	25
Ano 17	2039	14.694	309	176	14,40%	25
Ano 18	2040	14.730	309	176	14,40%	25
Ano 19	2041	14.766	310	177	18,10%	32
Ano 20	2042	14.803	311	177	18,10%	32
Ano 21	2043	14.839	312	178	18,10%	32
Ano 22	2044	14.875	312	178	18,10%	32
Ano 23	2045	14.912	313	178	18,10%	32
Ano 24	2046	14.948	314	179	18,10%	32
Ano 25	2047	14.984	315	179	18,10%	32
Ano 26	2048	15.020	315	180	18,10%	33
Ano 27	2049	15.057	316	180	18,10%	33
Ano 28	2050	15.093	317	181	18,10%	33

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

Ano		Pop. Total (hab.)	Quantidade a ser Gerada de RSD (t/mês)	Estimativa da Geração de Resíduos Orgânicos (t/mês)	Meta de Desvio de Resíduo Orgânico do Aterro Sanitário (%)	Quantidade de Resíduos Orgânicos Desviados do Aterro Sanitário (t/mês)
Ano 29	2051	15.129	318	181	18,10%	33
Ano 30	2052	15.166	318	182	18,10%	33

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2022.

4. MODELO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS PROPOSTO PARA PEABIRU

O modelo de gestão dos resíduos sólidos proposto para Peabiru vai de acordo com o que preconiza a Política Nacional de Resíduos Sólidos, através da Lei 12.305/2010 que privilegia a redução, o reaproveitamento e a reciclagem dos resíduos sólidos gerados, através do manejo diferenciado dos resíduos e programas de educação ambiental e social para uma redução significativa dos resíduos a serem aterrados.

O modelo proposto considera a coleta dos resíduos domiciliares diferenciada, a partir da continuidade da coleta seletiva (resíduos secos) e manutenção da coleta convencional (rejeitos e resíduos úmidos). Os resíduos coletados pela coleta seletiva deverão ser encaminhados à triagem, conforme já é feito no município. Os rejeitos e os resíduos orgânicos – estes que não sejam aproveitados nas técnicas de compostagem – devem ser enviados à disposição final ambientalmente adequada apenas em aterro sanitário devidamente licenciado em todo horizonte de planejamento.

Além da atuação direta da Administração Municipal no manejo dos resíduos sólidos urbanos, o município deverá atuar conjuntamente, por meio das Secretarias e Departamentos competentes, na fiscalização quanto à efetividade de ações voltadas a logística reversa e elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos-PGRS dos geradores específicos.

4.1. IDENTIFICAÇÃO DE ALTERNATIVAS TÉCNICAS

4.1.1. Coleta Seletiva

Para garantia do cumprimento das metas fixadas, a Administração Municipal deverá continuar a coleta seletiva na área urbana e rural do município, através da coleta porta-a-porta ou coleta através de Locais de Entrega Voluntária – LEV's. A coleta seletiva é essencial para que as metas sejam satisfatoriamente atendidas bem como para atender à PNRS e a requisitos de sustentabilidade ambiental.

As principais características destes modelos estão apresentadas abaixo.

4.1.1.1. Coleta Seletiva Porta-a-porta

A coleta seletiva porta-a-porta consiste no recolhimento dos resíduos passíveis de reciclagem de forma semelhante à coleta domiciliar convencional. Em roteiros definidos, ou seja, em dias e horários pré-definidos e que não coincidam com a coleta convencional naquela região específica, os veículos coletores recolhem os materiais recicláveis dispostos e acondicionados em frente aos domicílios.

Esta modalidade de coleta apresenta grande visibilidade para a população, devendo sempre os veículos passar nos dias e horários pré-fixados de forma sistemática e organizada. A credibilidade da coleta é fato determinante para a adesão da população. Destaca-se que como hoje já a coleta seletiva já ocorre em todo o município de Peabiru, propõe-se que os setores existentes sejam mantidos, assim como os roteiros já consolidado. Na Figura 18, apresenta-se um mapa com os roteiros da coleta seletiva.

Nesta modalidade de coleta as medidas educativas são também essenciais para estimular a participação da população de forma a garantir a continuidade do programa de coleta seletiva e a sustentabilidade do mesmo.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

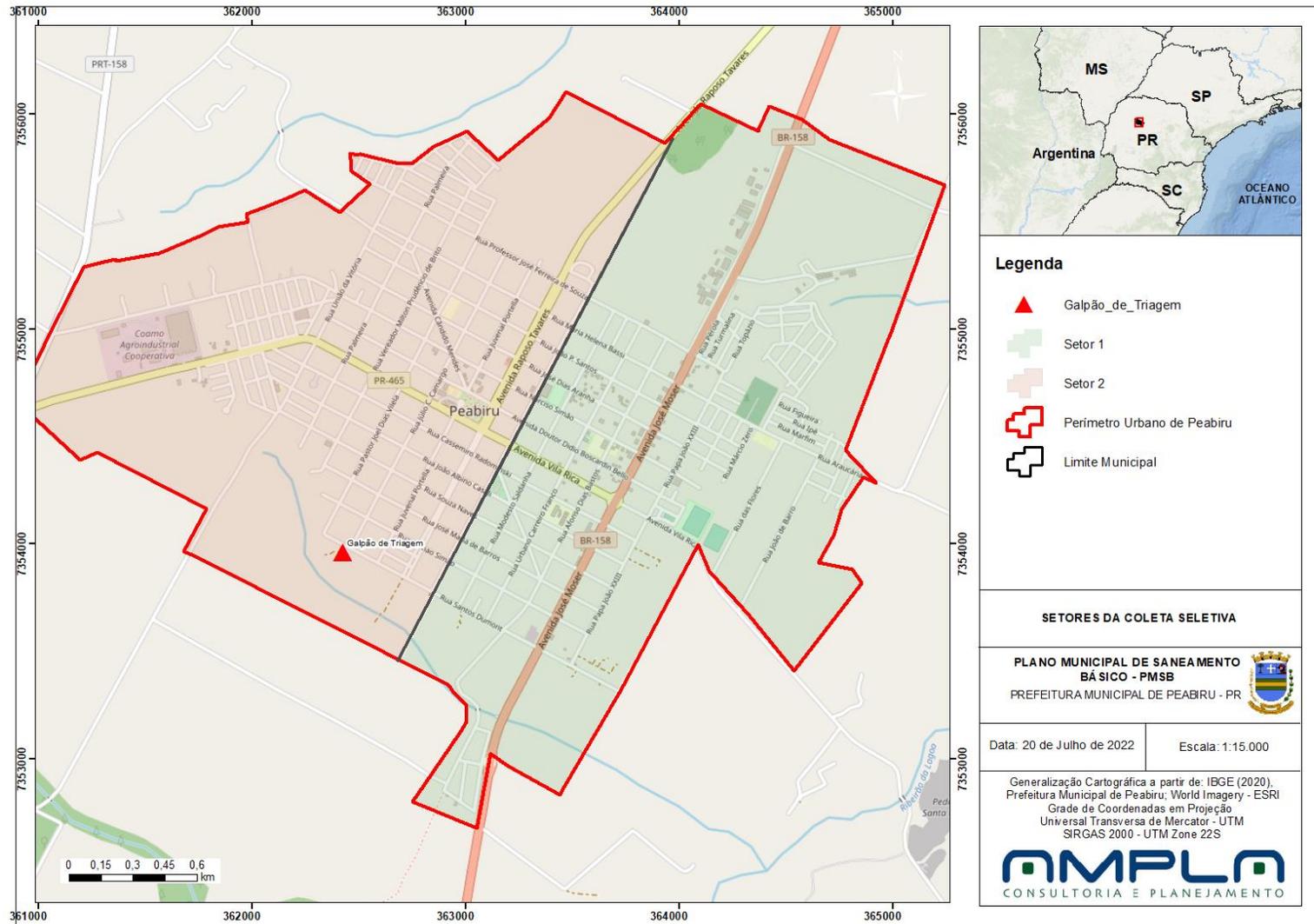
A coleta seletiva na modalidade porta-a-porta é recomendada ao menos uma vez por semana em cada bairro e localidade, podendo ser realizada com maior frequência à critério da municipalidade, porém custos devem ser avaliados. À medida que as pessoas forem participando em maior intensidade da segregação dos materiais, a necessidade de mais dias de coleta será evidenciada na prática.

É muito importante que os serviços sejam prestados com qualidade, com cumprimento exato dos dias e horários de coleta em cada bairro, criando a relação de confiança com a população e visibilidade dos serviços. Isso fortalece a iniciativa e a população fica engajada na temática e passa a ser ativa no processo de desenvolvimento da coleta seletiva.

Recomenda-se ainda que o caminhão a ser utilizado seja identificado com dizeres do Programa de Coleta Seletiva, diminuindo as chances de equívocos da população, bem como caracterizando adequadamente o serviço e servindo de instrumento de comunicação e divulgação do Programa.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

Figura 18: Setores da Coleta Seletiva



4.1.1.2. Coleta Seletiva Voluntária (PEV's, LEV's, Ecopontos)

A coleta seletiva voluntária ocorre através da disponibilização de espaços definidos no município com depósitos, contêineres ou outros dispositivos de armazenamento temporário de resíduos, onde a população, de forma voluntária, entrega os materiais recicláveis para posterior triagem no programa de coleta seletiva.

Esses locais pré-definidos e, que devem ser de conhecimento da população através de campanhas e informativos permanentes sobre o seu funcionamento e localização, são denominados como PEV's (Pontos de Entrega Voluntária) ou ainda LEV's (Locais de Entrega Voluntária).

Esses locais podem funcionar de forma complementar a coleta seletiva porta a porta, apresentando-se como um mecanismo de participação espontânea da população que não é atendida pelo sistema porta a porta ou necessita dar destinação a uma quantidade de resíduos passíveis de reciclagem diferenciada do roteiro da coleta seletiva normal.

Esses locais devem ser colocados junto a espaços públicos, praças, escolas, pátios de unidades de saúde, creches, junto à prefeitura municipal, parques, avenidas ou de empresas privadas que tenham estacionamento e acesso facilitado (como supermercados, etc), e que sejam parceiras do Programa.

A visibilidade deve ser tal que as unidades também possam divulgar indiretamente a coleta seletiva, devendo ser identificadas e tendo uma identidade de imagem voltada ao programa, bem como estarem em locais de grande acesso evitando ações de vandalismo ou mau uso pela população.

A escolha também dos locais de sua instalação deve ser tal que privilegie a participação da população, seja de fácil acesso, tenha certa densidade de pessoas em seu entorno, bem como seja uma área conhecida da população e que facilite ainda a parada do caminhão de coleta dentro dos roteiros definidos.

4.1.2. Elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS

4.1.2.1. Geradores Específicos

Um dos pontos importantes de que trata a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei 12.305/2010, diz respeito à elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS). A lei determina a elaboração dos PGRS os responsáveis pela geração de resíduos de:

- a) atividades industriais;
- b) agrossilvopastoris;
- c) estabelecimentos de serviços de saúde;
- d) serviços públicos de saneamento básico;
- e) empresas e terminais de transporte;
- f) mineradoras;
- g) construtoras;
- h) grandes estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos perigosos ou não similares aos resíduos domiciliares.

Os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos deverão ser exigidos anualmente pelo município, conforme estabelece o Art. 58 do Decreto Federal nº 10.936/2022:

Art. 58. Os responsáveis pelo plano de gerenciamento de resíduos sólidos disponibilizarão ao órgão municipal competente, ao órgão licenciador do Sisnama e às demais autoridades competentes, com periodicidade anual, informações completas e atualizadas sobre a implementação e a operacionalização do plano sob sua responsabilidade, por meio eletrônico, conforme as regras estabelecidas pelo Ministério do Meio Ambiente.

De acordo com o Art. 21, da Lei 12.305/2010, o plano de gerenciamento de resíduos sólidos deverá ter o seguinte conteúdo mínimo:

I - descrição do empreendimento ou atividade;

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico

Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

II - diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;

III - observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa e, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:

a) explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;

b) definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;

IV - identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;

V - ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;

VI - metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, à reutilização e reciclagem;

VII - se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, na forma do art. 31;

VIII - medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;

IX - periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do Sisnama.

4.1.2.2. Estabelecer a apresentação do PGRS como condição para obtenção/renovação de Alvará de Funcionamento e/ou licenças ambientais

Visando disciplinar a elaboração dos PGRS pelos geradores específicos, a Administração Municipal, deverá exigir, na forma de regulamentação específica (em Lei e/ou Decreto), como condição para obtenção/renovação de Alvará de Funcionamento e/ou licenças ambientais junto ao município, a apresentação do PGRS

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

e os documentos que comprovem sua implementação dos geradores sujeitos a elaboração dos PGRS's.

Esta é uma das maneiras em que é possível obrigar os geradores específicos a elaborar e implementar seus PGRS, é claro, devendo-se realizada uma adequada fiscalização dos estabelecimentos.

Observou-se que essa dinâmica apenas é realizada pelo município quanto à geradores de resíduos de serviços de saúde – RSS pela Vigilância Sanitária Municipal. Outros geradores específicos atendem essa questão em seus licenciamentos ambientais, porém como o município não possui essa atribuição direta, os planos são encaminhados em nível estadual.

É necessário que mesmo sem realizar o licenciamento ambiental de atividades passíveis de impacto ambiental ou utilizadoras de recursos ambientais, que o município passe a exigir a apresentação e execução dos Planos de Resíduos, mesmo que de forma eletrônica, devendo-se prever em Lei Municipal.

Para os geradores da área da saúde (RSS) e da construção civil (RCC), serviços de saneamento (quando houver) e para grandes geradores comerciais essa exigência é passível de ocorrer no município, através de:

- Geradores de RSS → emissão de alvará sanitário anual (Vigilância Sanitária Municipal);
- Geradores de RCC → emissão de alvará de construção (por obra) e/ou de atuação no território (emissão do alvará de funcionamento anual da empresa construtora); Em especial, no caso de empresas de coleta e transporte, destinação, pequenas reformas, etc.
- Geradores de resíduos em serviços de saneamento básico → a partir da execução de serviços e/ou implantação de unidades operacionais ligadas à abastecimento de água ou coleta e tratamento de esgotos sanitários, por exemplo.

- Geradores definidos em Lei: grandes geradores ou geradores específicos que sejam caracterizados em lei, os quais gerem resíduos em quantidade maior que não possam ser equiparados a resíduos domiciliares, poderão ter que apresentar seus PGRS inclusive recomendado que a cobrança pela prestação dos serviços de coleta e destinação seja diferenciado na forma da taxa de coleta de resíduos.

4.1.2.3. Definição do Grandes Geradores de Resíduo Sólidos

A caracterização dos resíduos sólidos dos estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos caracterizados como não perigosos e que não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal deve ser definida em função da quantidade gerada de resíduos. Esta definição deve ser realizada através de Lei Municipal específica.

No gerenciamento dos resíduos sólidos é importante que sejam caracterizados e identificados os "pequenos" e "grandes" geradores, uma vez que a coleta dos resíduos dos grandes geradores pode ser tarifada de modo diferenciado e em valores maiores e proporcionais ao que é gerado e, portanto, se transformar em fonte de receita adicional para sustentação econômica do sistema operacional.

Deste modo a identificação do grande gerador é importante para que este tenha seus resíduos coletados e transportados pela própria Administração municipal, desde que pago um valor adequado pelos serviços. Afinal, a Política Nacional do Saneamento garante a busca pelo titular dos serviços (município) da sustentabilidade econômico e financeira.

Deste modo a Administração Municipal deverá definir, através de legislação específica, o grande gerador de resíduos sólidos, que deverá elaborar seu Plano de Gerenciamento de Resíduos- PGRS, conforme Art. 20 da Lei 12.305/2010 e entregar anualmente ao Dep. de Meio Ambiente ou outro setor responsável que fará a verificação.

Complementado o manejo diferenciado dos resíduos, sugere-se:

- Grande gerador de resíduos sólidos: unidade imobiliária ou de prestação de serviços que gera uma quantidade de resíduos sólidos superior à: 100 (cem) litros/dia de recicláveis secos, 50 (vinte) litros/dia resíduos úmidos e 50 (cinquenta) litros/dia de rejeitos.
- Pequeno gerador: unidade imobiliária ou de prestação de serviços aquela que gera uma quantidade de resíduos sólidos inferior à: 100 (cem) litros/dia de recicláveis secos, 50 (vinte) litros/dia resíduos úmidos e 50 (cinquenta) litros/dia de rejeitos.

4.1.3. Logística Reversa Obrigatória

Conforme apresentado no Diagnóstico, os resíduos com logística reversa obrigatória são constituídos por produtos eletroeletrônicos; pilhas e baterias; pneus; lâmpadas fluorescentes (vapor de sódio, mercúrio e de luz mista); óleos lubrificantes (seus resíduos e embalagens) e os agrotóxicos (seus resíduos e embalagens).

Para garantir a implementação da Logística reversa a Administração Municipal deverá promover ações para garantir que o fluxo dos resíduos sólidos gerados seja direcionados de volta para sua cadeia produtiva.

Cabe aos revendedores, comerciantes e distribuidores de produtos: receber, acondicionar e armazenar temporariamente, de forma ambientalmente segura, os resíduos sólidos reversos oriundos dos produtos revendidos, comercializados ou distribuídos, através da disponibilização de postos de coleta de resíduos com logística reversa aos consumidores.

A Administração Municipal, através de parcerias, deverá realizar campanhas de fiscalização quanto ao correto destino de Pilhas, Baterias, Lâmpadas fluorescentes, Pneus, Produtos Eletrônicos e Embalagens de Agrotóxicos, assegurando que os programas existentes de coleta e destinação destes resíduos sejam cumpridos.

Portanto, a operacionalização da logística reversa no município depende essencialmente de parceria com os estabelecimentos geradores/comerciantes destes resíduos, conforme estabelece o Art. 33 da Lei 12.305/2010. O município não tem obrigação de fazer o manejo desses materiais gerados pela população, porém cabe a ele exigir e fiscalizar para que os responsáveis realizem as ações.

4.1.4. Destinação Final

Tendo em vista a realidade apresentada no relatório de diagnóstico, com relação ao local onde os resíduos coletados pela coleta convencional são dispostos atualmente em Peabiru, observou-se que a alternativa ambientalmente adequada para a disposição final dos rejeitos oriundos da coleta convencional e dos materiais não aproveitados da coleta seletiva, conforme determina as legislações ambientais federais e estaduais, ao longo do horizonte de planejamento, é a manutenção do local onde é operado o aterro sanitário municipal de Peabiru.

Considerando os levantamentos realizados na etapa de diagnóstico, identificou-se que o projeto do aterro sanitário municipal de Peabiru prevê uma vida útil para a unidade até o ano de 2034. Com a definição das metas de desvio de resíduos, secos e orgânicos, do aterro sanitário, há a possibilidade deste prazo ser estendido. Todavia, considerando o cenário atual, será considerada uma ampliação do aterro sanitário até o Ano 12 de planejamento, ou seja, 2034.

Ainda, caso seja de interesse da Administração Municipal, há a alternativa do município de Peabiru utilizar um aterro sanitário terceirizado. Neste caso, não haveria a necessidade de investimentos na operação e ampliação de uma unidade municipal, tampouco a existência de um passivo ambiental deste porte no município. A responsabilidade pela operação seria do gestor da unidade contratada, cabendo ao município pagar pelos serviços prestados de transporte e destinação final, usualmente calculado por tonelagem.

4.1.5. Áreas Potenciais para Ampliação do Aterro Sanitário

A seleção de áreas para implantação e/ou ampliação de aterros sanitários é uma das principais dificuldades enfrentadas pelos municípios, principalmente porque uma área, para ser considerada adequada, deve reunir um grande conjunto de condições técnicas, econômicas e ambientais, que demandam o conhecimento de um grande volume de dados e informações, normalmente indisponíveis para as administrações municipais.

Segundo a NBR 13896 (1997), a avaliação da adequabilidade de um local a ser utilizado para implantação de um aterro sanitário deve ser tal que os impactos ambientais gerados na sua implantação e operação sejam mínimos. A instalação do aterro deve ser bem aceita pela população vizinha; além disso, é necessário que ele esteja de acordo com o zoneamento local e que possa ser utilizado por longo período.

Tendo em vista que o município de Peabiru já possui um aterro sanitário, com licenciamento ambiental vigente, propõe-se que a ampliação do aterro sanitário ocorra nas áreas adjacentes à unidade existente, conforme apresentado na Figura 19.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

Figura 19: Mapa de Análise de Áreas Favoráveis à Ampliação do Aterro Sanitário



5. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Para permitir o alcance das metas estipuladas, delineou-se alguns programas, projetos e ações para a gestão integrada de resíduos sólidos, com base na análise técnica realizada durante a etapa de diagnóstico do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

Serão propostos programas dispostos em três categorias:

- **Programa de Universalização e Reciclagem**
- **Programas de Melhorias Operacionais e Qualidade dos Serviços;**
- **Programa de Melhorias Gerenciais.**

5.1. PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO E RECICLAGEM

O Programa de Universalização e Reciclagem irá contemplar a disponibilização da coleta convencional e seletiva através do modelo porta-a-porta, ou através de LEV's e Ecopontos, conforme apresentados a seguir.

5.1.1. Projeto de Implantação de Locais de Entrega Voluntária – LEV's

Os LEV's serão locais aptos a receber da população em geral os materiais já segregados para a coleta seletiva. Para o prazo imediato, propõe-se que sejam utilizados os equipamentos públicos já existentes para a implantação destas unidades, a exemplo de praças e parques municipais. Prevê-se o aumento da disponibilidade da infraestrutura de forma gradual, de forma que a população seja conscientizada da correta utilização do LEV, assim como haja pontos suficientes para atender à demanda.

As principais ações e prazos do projeto apresentam-se no Quadro 43.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

Quadro 43: Detalhamento do Projeto de Implantação de LEV's

Projeto	Ação	Prazo
Projeto de Implantação de Locais de Entrega Voluntária – LEV's	Definição de estratégias de Divulgação e Educação Ambiental	Imediato
	Implantar mínimo de 04 LEV's	Até Ano 3
	Implantar mínimo de 04 LEV's	Ano 5
	Implantar mínimo de 04 LEV's	Ano 8
	Implantar mínimo de 04 LEV's	Ano 10
	Prever a substituição dos LEV's	A cada 5 anos

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2022.

O projeto piloto deverá identificar as áreas de difícil acesso à coleta domiciliar, definidas como pontos críticos do sistema. Além do quantitativo previsto no quadro acima, deverá ser considerada a substituição dos LEV's a cada 5 anos.

Sugere-se que o projeto piloto leve em consideração o levantamento apresentado no diagnóstico dos pontos de descarte irregular de resíduos. Desta forma, a municipalidade oferecerá um equipamento público para a destinação correta de resíduos, em locais onde há a cultura de disposição irregular destes materiais, fomentando também a educação ambiental.

5.1.2. Projeto de implantação de ECOPONTO

Deverá ser instalado no município, até o Ano 2, um Ecoponto para recebimento de resíduos volumosos e outros materiais recicláveis. A seguir apresenta-se um modelo de Ecoponto. Os resíduos recebidos no Ecoponto deverão ser enviados para a triagem, assim como é feito com a coleta seletiva porá-a-porta.

Figura 20: Proposta de Modelo de Ecoponto (adaptação de Container)



Fonte: Prefeitura Municipal de Valadares-MG

Em Peabiru, o Ecoponto poderá ser implantado junto à área do Aterro Sanitário Municipal. As principais ações deste projeto estão apresentadas no Quadro 44.

Quadro 44: Ações necessárias para implantação de Ecoponto.

Projeto	Ação	Prazo
Projeto de Implantação de Ecoponto	Definir Modelo e Local de implantação	Ano 1
	Elaboração de Projeto	Ano 1
	Definição de estratégias de Divulgação e Educação Ambiental	Ano 1
	Implantação do Ecoponto: Infraestrutura, equipamentos, funcionário.	Ano 2

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2022.

5.1.3. Programa de Implantação de Lixeiras Públicas

A Administração Municipal deverá garantir a implantação e/ou a manutenção das lixeiras públicas instaladas nas principais vias da cidade.

Além disso, as lixeiras podem servir como outro meio de divulgação da coleta seletiva e formas de separação dos resíduos domiciliares, através de propagandas visuais instaladas em suas laterais.

As lixeiras públicas deverão ser projetadas para serem funcionais, bem como garantir a fácil separação dos diferentes tipos de resíduos gerados (secos e úmidos), desta forma, incentivando e disciplinando a população. A Administração Municipal deverá estabelecer os critérios técnicos para a instalação das lixeiras, considerando-se os locais com grande concentração de pessoas e geração de resíduos, como locais preferenciais.

Parcerias podem ser previstas em Lei Municipal, onde estabelecimentos comerciais ou de serviços poderão doar as unidades para implantação em espaços públicos ou próximos as suas edificações, ou ainda adotar lixeiras e realizar a sua manutenção, limpeza, bem como garantir segurança e evitar ação de vandalismo. Em contrapartida poderão fazer propaganda em uma de suas faces, segundo critérios bem definidos pela municipalidade.

5.1.4. Projeto de Reciclagem dos Resíduos Orgânicos

Os resíduos orgânicos poderão ser desviados do aterro sanitário através de tratamento priorizando a técnica da compostagem conforme as ações específicas mostradas no Quadro 45.

Quadro 45: Detalhamento do Projeto de Reciclagem dos Resíduos Orgânicos.

Projeto	Etapas	Ação	Prazo
Projeto de Reciclagem dos Resíduos orgânicos - Compostagem	Projeto Compostagem para Grandes Geradores	Realizar cadastramento dos grandes geradores de resíduos orgânicos existentes no município, a citar: restaurantes, lanchonetes, supermercados, empresas de jardinagem, entre outros.	Início Ano 1 - Todo horizonte planejamento
		Cobrar a elaboração do PGRS do grande gerador de resíduo orgânico.	Início Ano 2 - Todo horizonte planejamento
		Responsabilizar o grande gerador de resíduo orgânico pelo tratamento e disposição final do resíduo gerado. Caso o tratamento seja realizado pela Administração Municipal, a mesma deverá prever mecanismos de cobrança.	Início Ano 2 - Todo horizonte planejamento

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

Projeto	Etapas	Ação	Prazo
	Projeto de Incentivo à Compostagem Domiciliar	Realizar a capacitação de técnicos da Prefeitura e de pessoas da comunidade (multiplicadores) para desenvolvimento de conceitos sobre a compostagem.	Início Ano 2 - Todo horizonte planejamento
		Cadastrar os interessados para oficinas, cursos e capacitações visando a construção de composteiras domiciliares.	Início Ano 2 - Todo horizonte planejamento
		Desenvolver um programa de comunicação e campanhas informativas de divulgação da compostagem unifamiliar.	Início Ano 2 - Todo horizonte planejamento
		Criar legislação Municipal que privilegie a compostagem domiciliar	Ano 2
	Projeto de Compostagem de Resíduos Verdes Municipais	Implantar leiras de compostagem para tratamento dos resíduos verdes gerados pela Administração municipal (poda, capina e roçada)	Ano 2

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2022.

5.1.4.1. Compostagem para Grandes Geradores

Destaca-se a necessidade de a Administração Municipal dispor de instrumentos legais, como uma legislação municipal específica, que defina quem é o grande gerador, assim como os responsabilizem acerca dos resíduos gerados por suas atividades de interesse.

A partir da regulamentação da caracterização do pequeno e grande gerador, será possível realizar cadastramento dos grandes geradores de resíduos orgânicos existentes no município, como por exemplo: restaurantes, lanchonetes, supermercados, empresas de jardinagem, entre outros.

A Administração Municipal deverá responsabilizar o grande gerador de resíduo orgânico pelo tratamento e disposição final do resíduo gerado. Caso o tratamento seja realizado pela Administração Municipal, ela deverá prever mecanismos de cobrança para tal, através de legislações específicas, buscando a sustentabilidade econômica e financeira na taxa de coleta e tratamento desses materiais.

5.1.4.2. Compostagem Domiciliar

A fim de fomentar a compostagem domiciliar entre toda a população do município, propõe-se que a municipalidade crie um Programa de Incentivo à Compostagem Domiciliar, o qual terá como principal escopo o tratamento dos resíduos orgânicos sendo feito pelo próprio gerador.

Inicialmente, este programa prevê a realização da capacitação de técnicos da Administração Municipal e de pessoas da sociedade civil (possíveis agentes multiplicadores do programa) para desenvolvimento de conceitos sobre a compostagem e técnicas a serem aplicadas.

A próxima etapa do programa é o desenvolvimento de ações de comunicação e campanhas informativas para divulgação da importância da compostagem unifamiliar. Este chamamento será executado pela Administração Municipal, através da Secretaria de Meio Ambiente e Secretaria de Educação (alunos das escolas municipais, por exemplo).

Como forma de incentivo, a Administração Municipal poderá criar uma legislação municipal que privilegie o munícipe que faz a compostagem domiciliar, através, por exemplo, de abatimentos na tarifa da prestação de serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos.

5.1.4.3. Compostagem de Resíduos Verdes da Limpeza Urbana

O Programa de Compostagem de Resíduos Verdes Municipais/da Limpeza Urbana tem o objetivo de realizar o tratamento dos resíduos verdes, gerados pela Administração Municipal, também através da compostagem. Os resíduos verdes são aqueles gerados da poda, galhada e capina de pátios gramados, principalmente e serviços de jardinagem dos ambientes públicos.

Os resíduos devem ser segregados no momento de sua geração, evitando-se mistura com outros materiais. As galhadas maiores devem ser trituradas para melhor

aproveitamento e para isso é necessário adquirir um triturador que pode ser individual ou acoplado a algum veículo como pequeno trator.

Após coleta, transporte e trituração é necessário implantar leiras de compostagem para o tratamento desses resíduos verdes gerados (poda, capina e roçada) em espaço devidamente definido que poderá ser junto ao Ecoponto municipal sugerido neste plano. Deverá ser destinado pessoal específico para a operacionalização deste pátio e o mesmo deve ser devidamente licenciado por ser uma atividade passível de licenciamento ambiental conforme Res. CONSEMA N° 99 e/ou 98 de 2017.

Sugere-se que a partir da implantação da unidade de compostagem de resíduos verdes municipais, a Administração Municipal faça os projetos necessários que possibilitem a ampliação do programa de compostagem de resíduos verdes para os demais geradores do município, prevendo que os munícipes ou empresas possam destinar esse material. Empresas deverão pagar pelo serviço. Os munícipes podem ser o serviço gratuitamente, desde comprovada residência no município e pagamento da taxa de coleta prevista em Lei.

5.1.5. Projeto de Educação Ambiental e Sustentabilidade

A educação ambiental deverá ser trabalhada durante o período de planejamento de forma continuada visando aumentar a participação popular na coleta seletiva e tratamento dos resíduos orgânicos, diminuindo a quantidade de materiais enviados ao aterro sanitário. Deste modo, apresentam-se no Quadro 46 as propostas de educação ambiental, público-alvo e principais ações.

Quadro 46: Propostas ao Projeto de Educação Ambiental e Sustentabilidade.

Propostas para o Projeto	Público-Alvo	Ações e Temas a serem abordados	Prazo
Educação Ambiental continuada em escolas públicas municipais;	Estudantes da rede municipal de ensino e, por consequência, os pais dos alunos;	<ul style="list-style-type: none">• Inserção de temas transversais na grade curricular;• Oficinas escolares, gincanas ambientais para arrecadação de resíduos recicláveis;• Ações pedagógicas abordando o princípio dos 3R's – Reduzir, Reutilizar e Reciclar;	Ano 1 em diante

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

Propostas para o Projeto	Público-Alvo	Ações e Temas a serem abordados	Prazo
		<ul style="list-style-type: none"> • Promover visitas técnicas em aterro sanitário e centrais de triagem de resíduos e outras áreas ligadas ao tema; • Promover palestras e encontros com profissionais que atuam no setor do manejo de resíduos sólidos (técnicos da prefeitura, das empresas prestadoras de serviços, cooperativas de catadores, etc.). • Incentivar peças teatrais e outras ações culturais para serem disseminados à população do município; • Abordar temas gerais ligados ao manejo dos resíduos sólidos durante seu horizonte de atuação do PGIRS (controle social). 	
Campanhas informativas; Cursos e palestras;	População em geral	<ul style="list-style-type: none"> • Informar sobre por que e como segregar na fonte os resíduos gerados; sobre as formas de acondicionamento e disposição dos resíduos sólidos urbanos; E informar sobre a localização, função e modo de operação dos LEV's e Ecopontos, etc. • Informar sobre os horários e frequências das coletas de resíduos em cada bairro e localidade e outros serviços que estejam à disposição da população sobre esse tema; • Abordar temas como a responsabilidade quanto à gestão de resíduos da construção civil e outros resíduos; • Incentivar e disseminar do uso de composteiras domésticas (cursos e oficinas). • Abordar temas ligados à importância da participação da população na limpeza pública e preservação de ambientes comunitários e públicos diversos; • Campanhas de coleta seletiva continuadas (quanto mais constantes, mais efetivos serão os resultados alcançados). 	
Campanhas informativas, oficinas, cursos e palestras;	População em geral da Zona Rural	<ul style="list-style-type: none"> • Abordar temas ligados ao correto manejo de resíduos nas residências e incentivar a separação dos resíduos; • Incentivar e instruir a população como realizar compostagem e reutilizar óleo de cozinha usado para outro fim; 	Ano 1 em diante
Reuniões Públicas, Campanhas informativas;	Setores econômicos: comércio, serviços, indústria, fornecedores,	<ul style="list-style-type: none"> • Informações relacionadas à necessidade de separar os materiais recicláveis e quanto aos PGRS (quando for cabível); • Incentivar para que auxiliem a coleta seletiva municipal, inclusive auxiliando nas campanhas municipais; 	

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

Propostas para o Projeto	Público-Alvo	Ações e Temas a serem abordados	Prazo
	etc., e grandes geradores;	<ul style="list-style-type: none"> Incentivar ações do setor privado ligadas à manutenção da limpeza de praças, canteiros e outros espaços públicos do município; Ações de conscientização como forma de anteceder a fiscalização desses empreendimentos e setores. 	
Reuniões Públicas, Campanhas informativas;	Entidades não governamentais; Associações de bairros e moradores; Entidades de grupos do comércio e de indústrias; Cooperativas; Grupos ecológicos;	<ul style="list-style-type: none"> Incentivar esses grupos que possam vir a desenvolver atividades e ações ligadas ao manejo adequado de resíduos sólidos urbanos e resíduos recicláveis. 	

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2022.

5.2. PROGRAMA DE MELHORIAS OPERACIONAIS E DE QUALIDADE DOS SERVIÇOS

5.2.1. Projeto de Melhoria da Coleta Domiciliar (Convencional e Seletiva)

Para melhorar a etapa de coleta domiciliar (convencional e seletiva), algumas ações específicas devem ser realizadas, conforme apresentado no Quadro 47.

Quadro 47: Projeto de Melhoria da Coleta Domiciliar (Convencional e Seletiva).

Projeto	Etapas	Ação	Prazo
Projeto de Melhoria da Coleta Domiciliar	Acondicionamento dos Resíduos Sólidos	Disciplinar o acondicionamento distinto do resíduo seco, resíduo orgânico e rejeitos. Prever parcerias com grandes supermercados/comércio para disponibilização de sacolas diferenciadas por cor e identificadas por tipo de resíduo.	Ano 1
	Coleta Domiciliar Convencional	Fiscalizar o serviço de coleta domiciliar realizado quanto ao cumprimento dos roteiros estabelecidos e frequência.	Ano 1 em diante
		Monitorar os serviços através de rastreamento online dos caminhões	Ano 1 em diante

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

Projeto	Etapas	Ação	Prazo
		coletores. Caso o serviço ocorra por empresa terceirizada, prever no contrato tal dispositivo.	
	Coleta Seletiva	Realizar a coleta seletiva porta-a-porta semanalmente	Ano 1 em diante
		Manter o caminhão da coleta seletiva com identificação visual do projeto e se necessário utilizar equipamento de som acoplado ao veículo identificando o momento em que a coleta está ocorrendo.	Ano 1 em diante
Controle da Qualidade da Prestação dos Serviços	Realizar coleta de dados e de pesquisa junto à população quanto à satisfação dos serviços prestados	Todo período	

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2022.

Considerando a continuidade da coleta seletiva no município de Peabiru e as metas de desvio dos resíduos secos e orgânicos, haverá uma diminuição gradativa na quantidade a ser coletada pela coleta convencional, conforme apresentado nas projeções.

Em Peabiru, adotando-se a manutenção da malha viária ao longo do período, e a projeção da quantidade a ser coletada, temos a demanda mínima de frota apresentada no Quadro 48.

Quadro 48: Demanda mínima de Frota.

Necessidade de Caminhões Compactadores	Ano 1	Ano 2 em Diante	Ano 5, Ano 10, Ano 15, Ano 20, Ano 25 e Ano 30
Coleta Convencional (resíduo orgânico + rejeito)	1 unidade	1 unidade	Troca do Caminhão
Coleta Seletiva (resíduo seco)	1 unidade	1 unidade	Troca do Caminhão

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2022.

Para a coleta convencional considerou-se a frequência alternada, conforme ocorre atualmente. Já para a coleta seletiva considerou-se a frequência semanal (ao menos 1 vez por semana em cada bairro). A área rural quanto a coleta seletiva seria atendida através dos LEV's, também com frequência semanal, porém localidades mais

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

distantes podem ser atendidas a cada 15 dias, a critério da municipalidade e dependendo da geração de resíduos.

O caminhão a ser utilizado na coleta seletiva poderá ser do tipo baú. Porém o uso de caminhão compactador não deve ser descartado, pois ele possui capacidade maior de acumulação de materiais, diminuindo custos de coleta. Vale-se apenas indicar que a compactação neste caso deve ser inferior ao máximo da capacidade do equipamento, evitando-se prejudicar a qualidade do material seletivo.

Os serviços de coleta domiciliar deverão ser acompanhados 01 fiscal definido pela Administração Municipal. A fiscalização deverá ocorrer intensivamente buscando a máxima produtividade e qualidade nos serviços. Deverá ser verificado constantemente os procedimentos da empresa executora, as principais reclamações com Levantamento e sistematização das ocorrências, das deficiências e fragilidades do operacional. A partir disso, deverá ocorrer a definição de estratégias e ações administrativas, gerenciais e operacionais para a melhoria das atividades prestadas à população. Sobre a coleta seletiva sua divulgação deverá ocorrer de forma continuada prevendo maior adesão da população.

5.2.2. Projeto de Melhoria dos Serviços de Limpeza Urbana

Os serviços de limpeza pública devem ser planejados através de uma rotina de trabalho com funcionários específicos para executar as tarefas as quais são propostos. A falta de controle da produtividade e da frequência de varrição, poda, capina, roçada, limpeza de boca-de-lobo, entre outros, também é uma dificuldade para o planejamento e execução das atividades de limpeza urbana de forma otimizada e eficiente. Deste modo, recomenda-se as seguintes ações para melhorar os serviços (Quadro 49Quadro 49):

Quadro 49: Detalhamento Projeto de Melhoria dos Serviços de Limpeza Urbana.

Projeto	Ação	Prazo
Projeto de Melhoria dos	Possuir funcionários específicos a realização das atividades. Disponibilizar uniformes e Equipamentos de Proteção Individual –	Ano 1em diante

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

Projeto	Ação	Prazo
Serviços de Limpeza Urbana	EPI's para os funcionários envolvidos nas atividades de limpeza pública.	
	Realização de levantamento e mapeamentos das áreas passíveis de varrição, capina, roçada, poda, entre outras atividades.	Ano 1
	Montagem de um banco de informações sobre os trabalhos realizados, produtividade alcançada e quantidade de resíduos gerados realizado por empresa terceirizada.	Ano 2 em diante
	Dar destino adequado dos resíduos coletados pelos mutirões de limpeza.	Ano 1 em diante

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2022.

A maior parte dos resíduos gerados na limpeza pública (varrição, capina, poda) são formados por resíduos orgânicos que podem ser tratados no próprio município, evitando simples descarte incorreto. Sugere-se que os resíduos orgânicos do sistema de limpeza pública tenham um destino mais nobre, sendo destinados à compostagem, conforme programa já detalhado.

5.2.3. Projeto de Controle Quali-Quantitativo dos resíduos gerados

O controle da geração de resíduos sólidos gerados pelo município deverá ser aprimorado, necessitando do conhecimento tanto da quantidade de resíduos, quanto das características dos resíduos que são encaminhados para o aterro sanitário.

Quadro 50: Detalhamento do Projeto de Controle Quali-Quantitativo dos resíduos gerados.

Projeto	Etapas	Ação	Prazo
Projeto de Controle Quali-Quantitativo dos resíduos gerados pela municipalidade	Características qualitativas dos resíduos domiciliares – estudo da composição gravimétrica	Realizar estudo gravimétrico dos resíduos domiciliares	Anualmente
		Realizar estudo com os resíduos provenientes da coleta convencional e, separadamente com os resíduos da coleta seletiva, para verificação da qualidade da participação da população na separação dos resíduos secos e úmidos em suas residências.	Ano 1 – Manter durante todo o período de planejamento

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

Projeto	Etapas	Ação	Prazo
	<p style="text-align: center;">Controle Quantitativo de Resíduos Sólidos</p>	<p>Criação de banco de dados sobre os resíduos gerados nos serviços de coleta e limpeza pública, com as seguintes quantidades coletadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Coleta domiciliar e coleta seletiva, separadamente; - Resíduos coletados nos LEV's; - Resíduos da varrição, capina e roçada (separadamente); - Resíduos do Ecoponto 	<p>Ano 1 – Manter durante todo o período de planejamento</p>

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2022.

A caracterização dos resíduos sólidos domiciliares através da determinação da composição gravimétrica, ou seja, o percentual de cada componente em relação ao peso total dos resíduos. Este estudo é importante para se verificar, por exemplo, se o percentual de materiais recicláveis presentes nos resíduos sólidos está se mantendo constante, além de indicar a possibilidade de aproveitamento das frações recicláveis para comercialização e da matéria orgânica para a produção de composto orgânico. Para a realização dos estudos futuros, sugere-se a metodologia através do quarteamento da amostra, conforme a NBR 10.007/2004.

O estudo da composição gravimétrica deverá ser realizado anualmente para verificação do comportamento dos resíduos gerados no município. A partir deste estudo, se os dados utilizados para as metas de reciclagem mostrarem-se muito discordantes, deverão ser revistas as metas visando adequação da quantidade de materiais recicláveis gerados no município.

5.2.4. Projeto de Gerenciamento dos RCC

Referente aos Resíduos da Construção Civil – RCC, o município pouco atua e deverá melhorar esta temática principalmente frente às questões de fiscalização e exigência dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS e/ou de PGRCC como são comumente conhecidos.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

Primeiramente é necessário definir em Lei (como no Código de Obras) que as empresas construtoras e/ou as edificações devem ter seus PGRCC elaborados por profissional técnico habilitado no ato de pedido de alvará de construção. Os planos indicarão as medidas de controle nas obras, em especial aquelas de maior porte, podendo o município indicar em quais obras (porte) o PGRCC é obrigatório e em quais poderia ser facultativo.

Assim obras pequenas e/ou residenciais unifamiliares podem não apresentar o Plano em si, porém devem ter o manejo de RCC conforme preconiza as legislações, ou seja, fazendo-se a segregação e a destinação em empresas especializadas e segundo critérios de reciclagem, reuso e destinação ambientalmente adequada.

Caberá à municipalidade definir em lei o uso de caçambas estacionárias e cadastrar e fiscalizar as empresas aptas e licenciadas para a coleta, transporte e destinação final.

Atualmente a municipalidade executa os serviços de remoção de entulho, fornecendo as caçambas, o transporte e a destinação final aos usuários, sem qualquer tipo de cobrança. Esta prática deverá ser revista, tendo em vista que não é atribuição da administração municipal este tipo de serviço. Caso seja mantida esta prática, propõe-se que seja cobrado do usuário pela prestação do serviço, a fim de garantir a sustentabilidade econômica do sistema de limpeza urbana de Peabiru.

Ainda, quanto à disposição final de RCC, atualmente a Administração Municipal utiliza um bota-fora, conforme apresentado no diagnóstico, terreno onde os materiais coletados pelas caçambas da prefeitura, assim como outros tipos de resíduos como galhada e poda, além de resíduos volumosos são dispostos, sem controle da quantidade depositada, tampouco são realizados os controles de triagem dos resíduos. Também, o local não consta com licenciamento ambiental de operação e, hoje, encontra-se praticamente na sua capacidade máxima de vida útil, tornando-se um passivo ambiental para Peabiru.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

Destaca-se a necessidade da Administração Municipal dispor de um local ambientalmente correto para a disposição final dos RCC, sejam eles gerados pela municipalidade ou oriundos dos serviços de coleta e transporte dos resíduos gerados pelos municípios.

Propõe-se que no prazo imediato (até o Ano 3), a Administração Municipal defina pela continuidade ou não da prestação dos serviços de coleta e disposição final de RCC, assim como, elabore um Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

5.2.5. Projeto de Gerenciamento dos RSS

O gerenciamento dos resíduos dos serviços de saúde deverá ser aprimorado quanto as etapas internas de manejo das unidades municipais através da implantação dos Planos de Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde – PGRSS.

Quadro 51: Detalhamento do Projeto de Gerenciamento dos Resíduos de Saúde – RSS.

Projeto	Etapas	Ação	Prazo
Projeto de Gerenciamento dos RSS	RSS Municipais	Implantar os respectivos Planos de Gerenciamento de Resíduos dos Serviços de Saúde PGRSS, de todas as unidades municipais.	Início Ano 1 – Todo período de Planejamento
		Manter os abrigos externos e demais etapas das unidades municipais de acordo com a Resolução RDC nº 222/2018 ANVISA.	Início Ano 1 – Todo período de Planejamento
		Manter o contrato de coleta, tratamento e destinação adequada desses resíduos perigosos de todas as unidades municipais.	Todo horizonte de planejamento
	RSS de geradores privados	A Vigilância Sanitária deverá solicitar quando da obtenção/renovação do Alvará Sanitário dos estabelecimentos que geram RSS, cópia do Plano de Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde.	Início Ano 1 – Todo período de Planejamento
Geral	Atualizar o cadastro dos geradores de RSS apresentando a quantidade e os tipos de	Início Ano 1 – Todo período	

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

		resíduos gerados, bem como um sistema de informações dos RSS, a ser monitorado pela Administração Municipal, em parceria com a Secretaria de Saúde/Vigilância Sanitária/Secretaria de Meio Ambiente.	de Planejamento
--	--	--	--------------------

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2022.

A responsabilidade pelo gerenciamento dos RSS é do gerador, assim o município deverá continuar a manter em todo o horizonte de plano o contrato de coleta, tratamento e destinação adequada desses resíduos perigosos de todas as unidades municipais.

5.2.6. Projeto de Elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS

Conforme já apresentado, as Lei nº 12.305/2010 em seu Art. 20 estabelece que estão sujeitos a elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) os responsáveis por:

- Estabelecimentos de Serviços de Saúde;
- Empresas da Construção Civil;
- Serviços Públicos de Saneamento Básico;
- Empresas e terminais de transporte;
- Atividades Industriais;
- Mineradoras;
- Estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos perigosos ou não compatíveis aos resíduos domiciliares.

Deste modo, deverá ser elaborado projeto visando a implementação e fiscalização dos respectivos PGRS, conforme especificações apresentadas no Quadro 52, a seguir.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

Quadro 52: Detalhamento do Projeto de Elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS.

Projeto	Responsáveis	Ações	Prazo
Projeto de Elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS	Administração Municipal: Controle e Fiscalização	Realizar cadastro de todos os geradores municipais sujeitos à elaboração do PGRS. Definir secretaria municipal competente.	Início Ano 1 – Todo período de Planejamento
		Fiscalizar a elaboração e implantação dos PGRS por parte dos geradores (análise documental e vistorias).	Início Ano 2 – Todo período de Planejamento
		Criar inventário anual de geração de resíduos	Início Ano 2 – Todo período de Planejamento
		Estabelecer a apresentação do PGRS como condição para obtenção/renovação de Alvará de Funcionamento e/ou licenças ambientais	Início Ano 2 – Todo período de Planejamento
	Geradores Específicos	Elaborar e implementar seus respectivos PGRS.	Início Ano 2 – Todo período de Planejamento
		Apresentar o Plano de Gerenciamento à Secretaria Municipal Competente para análise e aprovação	Início Ano 2 – Todo período de Planejamento

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2022.

5.2.7. Projeto para Logística Reversa Obrigatória

A logística reversa também possui ações específicas a serem praticadas, devendo ser dado o enfoque da responsabilidade compartilhada no ciclo de vida dos produtos.

Referente a logística reversa o município poderá atuar como facilitador através de orientação e fiscalização, conforme descrito no Quadro 53, a seguir.

Quadro 53: Detalhamento do Projeto de Logística Reversa obrigatória.

Projeto	Resíduos	Ações	Prazo
Projeto de Logística Reversa obrigatória.	Pilhas, baterias e lâmpadas	A Administração Municipal deverá realizar campanhas de divulgação da logística reversa. <u>Público-alvo:</u> - Comerciantes: que disponibilizem locais adequados para o recebimento dos resíduos.	Início Ano 1 – Todo período de Planejamento

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

Projeto	Resíduos	Ações	Prazo
		- Consumidores: que retornem os resíduos de pilhas, lâmpadas e baterias aos locais de compra.	
	Pneus	Manter convênio para realizar a coleta dos pneus inservíveis. Parceria entre as borracharias para definição de um ponto de coleta.	Início Ano 1 – Todo período de Planejamento
	Eletroeletrônicos	A Administração Municipal deverá firmar convênios com empresas do setor. Implantar projeto de Ecoponto.	Início Ano 1 – Todo período de Planejamento
	Embalagens de Agrotóxicos	A Administração Municipal deverá realizar a fiscalização nos estabelecimentos que comercializam agrotóxicos quanto ao cumprimento da logística reversa das embalagens.	Ano 1 em diante

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2022.

Deverá ser realizado um levantamento de todas as empresas instaladas no município e que devam se enquadrar às diretrizes de logística reversa, a partir deste cadastro, criar mecanismos através de legislação municipal que vise assegurar a implantação da logística reversa.

As redes de estabelecimentos que comercializa produtos da logística reversa poderão reservar áreas para concentração destes resíduos e definir os fluxos de retorno aos respectivos sistemas produtivos. Os acordos setoriais definirão os procedimentos. Os responsáveis por estes resíduos deverão informar continuamente ao órgão municipal competente, e outras autoridades, as ações de logística reversa a seu cargo, de modo a permitir o cadastramento das instalações locais, urbanas ou rurais, inseridas nos sistemas de logística reversa adotados.

5.3. PROGRAMA DE MELHORIAS GERENCIAIS

5.3.1. Projeto de Capacitação Técnica para Implementação e Operacionalização

Para implementação e operacionalização das ações propostas no presente PMSB complementado pelo PMGIRS, algumas ações tornam-se necessárias, conforme apresentado no Quadro 54.

Quadro 54: detalhamento do Projeto de Capacitação Técnica para implementação do PMSB/PMGIRS.

Projeto	Público-alvo	Ações	Prazo
Projeto de Capacitação técnica para implementação e operacionalização da gestão integrada de resíduos sólidos	Gestores Municipais	Montar grupo de trabalho com os principais gestores municipais envolvidos no gerenciamento dos resíduos sólidos, envolvendo os setores de meio ambiente, secretaria de serviços municipais e vigilância sanitária, financeiros, obras, entre outras correlatas.	Ano 1 em diante
		Discutir em encontros os seguintes temas: • Noções da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) e Metas estipuladas para o município relativas ao desvio de resíduos do aterro sanitário;	
		Capacitar os gestores municipais quanto à utilização dos indicadores de desempenho operacional	
		Realizar treinamento e capacitação a cada nova contratação de colaborador, funcionário ou servidor que atue no sistema operacional.	
	Geradores sujeitos a elaboração do PGRS e logística reversa	Realizar cursos de capacitação sobre a responsabilidade de elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e diretrizes sobre a logística reversa, através de parceria entre a Secretaria de Meio Ambiente e Associações	

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

Projeto	Público-alvo	Ações	Prazo
	Empresas terceirizadas/contratadas	Informar sobre o Plano e sobre as metas definidas, aliando os contratos já vigente a estas necessidades, porém obrigatoriamente inserindo a necessidade de ajuste de metas aos novos contratos a serem firmados e/ou aditivos.	Ano 1 em diante

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2022.

A capacitação visa ainda englobar os setores administrativos e técnicos, que integram o nível estratégico, das organizações municipais que atuam diretamente nas ações estratégicas relacionadas à operacionalização do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos gerados no município.

5.3.2. Projeto da Agenda A3P Municipal

A A3P é um programa do Ministério do Meio Ambiente que busca incorporar os princípios da responsabilidade socioambiental nas atividades da Administração Pública, através do estímulo a determinadas ações que vão, desde uma mudança nos investimentos, compras e contratações de serviços pelo governo, passando pela sensibilização e capacitação dos servidores, pela gestão adequada dos recursos naturais utilizados e resíduos gerados, até a promoção da melhoria da qualidade de vida no ambiente de trabalho.

Os principais objetivos deste projeto relacionado por eixo temático apresentam-se no Quadro 55. As ações iniciais deverão ser realizadas pelos órgãos e secretarias municipais.

Quadro 55: Ações da Implementação da A3P em suas Secretarias e Órgãos Municipais.

Eixo Temático	Objetivo(s)
Uso racional dos recursos naturais e bens públicos	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar programa de protocolo digital e tramitação digital dos processos internos e comunicações internas (memorandos, etc.). • Implementar projeto de assinatura digital de processos e envio de documentação digital aos cidadãos e interessados (ofícios, etc.). • Digitalização gradual e constante de processos e documentos e manutenção de arquivo digital para acesso e consulta.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

Eixo Temático	Objetivo(s)
	<ul style="list-style-type: none"> • Aquisição e/ou locação de impressoras de baixo consumo energético e racionamento de tinta de impressão. • Aquisição e/ou troca de aparelhos de ar-condicionado com baixo consumo energético; • Realizar manutenção anual de ar-condicionado. • Implementar o uso obrigatório de papel 100% reciclado nas repartições. • Realizar impressão de papel frente e verso; • Avaliar (projeto) para readequação da iluminação artificial por uso de iluminação natural, onde couber. • Racionalizar o uso de ar-condicionado em períodos do ano e prever (projeto e/ou automatização) para acionamento automático do desligamento de ar-condicionado e luzes ao final do dia por comando geral. • Prever projeto de readequação de descargas sanitárias econômicas e de torneiras com acionamento e fechamento automático. • Implantar sistema de secagem para mãos com ar, sem uso de papel toalha (banheiros coletivos).
Gestão adequada dos resíduos gerados	<ul style="list-style-type: none"> • Implantação de coletores de coleta seletiva setorial dos resíduos recicláveis secos (lixeiros específicos); • Implantação da coleta seletiva setorial dos resíduos recicláveis orgânicos. • Elaboração do(s) Plano(s) de gerenciamento de resíduos sólidos – PGRS das repartições públicas aderidas. • Implementar uso obrigatório de copos e/ou canecas reutilizáveis pelos funcionários das repartições participantes (vidro ou plástico durável). • Prever logística reversa para lâmpadas.
Sensibilização e Capacitação	<ul style="list-style-type: none"> • Implantação do programa de educação ambiental para a coleta seletiva em todas as secretarias participantes com foco na segregação de materiais, na redução, reutilização e reciclagem. • Focar em aspectos sobre gerenciamento de resíduos sólidos orgânicos através das compostagens e educar para compostagem domiciliar.
Licitações Sustentáveis	<ul style="list-style-type: none"> • Todas as licitações das secretarias participantes devem priorizar: a aquisição de materiais considerados reciclados (sacos de lixo, papéis, copos reutilizáveis, produtos de limpeza certificados e móveis com registro de origem florestal, etc.). • Todos os fornecedores/contratados devem comprovar devido licenciamento ambiental pertinente e/ou nos casos em que não couber a documentação que a dispense.

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2022.

O prazo de implementação da A3P é o curto prazo (até Ano 5) para o município como um todo (Quadro 56). A responsabilidade será de cada órgão/secretaria e no que couber e através de uma Comissão Municipal da A3P.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

Quadro 56: Ações do Projeto da agenda A3P Municipal.

Projeto	Ação	Prazo
Projeto da Agenda A3P Municipal	Definir e/ou criar Comissão da A3P e/ou responsável em cada setor/secretaria participante.	Ano 1
	Desenvolvimento continuado da Comissão municipal A3P com reuniões continuadas podem ocorrer a cada 3 ou 4 meses demonstrando resultados	Ano 1 em diante
	Implantar Grupo de Trabalho para fomento e adesão de novas secretarias ao programa (sensibilização de outras áreas da administração pública);	Ano 2
	Implanta a Agenda A3P no SAE	Ano 2
	Implantar a Agenda A3P nas demais secretarias municipais	Ano 3
	Manter a Agenda A3P nas secretarias municipais	Ano 4 em diante

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2022.

6. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS E ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS PARA O MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Os serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos demandam a utilização de diversos procedimentos operacionais e especificações técnicas mínimas de modo a garantir:

- A efetiva prestação do serviço, com regularidade e integralidade;
- A qualidade da prestação do serviço;
- A saúde e a segurança dos trabalhadores envolvidos;
- A manutenção das condições de salubridade e higiene dos espaços públicos;
- A eficiência a sustentabilidade dos serviços;
- A adoção de medidas que visem à redução, reutilização e reciclagem dos resíduos;

Diversas são as normas técnicas e as diretrizes existentes que norteiam o manejo e a realização de serviços nessa área do saneamento básico.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

Entre os procedimentos operacionais e as especificações mínimas a serem adotados pelos serviços de manejo de resíduos e limpeza urbana, podem-se citar os apresentados resumidamente nos quadros a seguir.

Quadro 57: Especificações e procedimentos mínimos a serem observados no manejo dos Resíduos Sólidos.

Etapa	Procedimento	Descrição/Aspectos	Resp./Atuação
Resíduos Domiciliares e Comerciais (características similares)			
Acondicionamento	Preparar os resíduos de acordo com a sua origem para a coleta e transporte. O correto acondicionamento evita Acidentes, Proliferação de Vetores; Minimiza impactos visuais e olfativos; Facilita a coleta.	Sacos de lixo classificados pela norma NBR 9191 ABNT 1999 que estabelece: dimensões, capacidade volumétrica, resistência ao levantamento e a queda, resistência a perfuração estática, a estanqueidade de líquidos acumulados no fundo e a não transparência.	Etapa de acondicionamento responsabilidade do gerador. A administração Municipal deve exercer função de regulação, educação e fiscalização.
Coleta Domiciliar	Coleta Convencional: não há a separação dos resíduos na fonte; e Coleta Seletiva: há separação dos resíduos na fonte, por exemplo, resíduos secos, orgânicos e rejeitos.	NBR 12980 ABNT 1993 Coleta Convencional: Caminhão Coletor Compactador Coleta Seletiva: Caminhão com carroceria fechada e metálica	Administração Municipal e operadora do serviço.
Roteiros de Coleta	São os percursos percorridos pelos veículos coletores para transporte dos resíduos as demais unidades do sistema; Método amplamente usado: Heurístico;	O veículo coletor deve esgotar sua capacidade de carga no percurso antes de se dirigir ao local de tratamento ou disposição final.	Administração Municipal e operadora do serviço;
Destinação Final	Reciclagem dos Resíduos Secos e Reciclagem dos Resíduos Orgânicos	Triagem dos resíduos secos, prensagem e enfiamento para comercialização para indústrias de reciclagem dos distintos materiais (Papel, plástico, metal). Reciclagem da parcela orgânica através da compostagem	Administração Municipal, Associações e/ou Cooperativas de Catadores, empresas terceirizadas.
Disposição Final	É a deposição dos rejeitos em local apropriado ambientalmente.	Os critérios de seleção das áreas de disposição final devem levar em conta aspectos técnicos e legais; econômico-financeiros e os políticos setoriais;	Administração Municipal e/ou empresa particular.

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2022.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico

Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

Quadro 58: Continuação - Especificações e procedimentos mínimos a serem observados no manejo dos Resíduos Sólidos.

Etapa	Procedimento	Descrição/Aspectos	Resp./Atuação
Resíduos dos Serviços Públicos			
Varrição	Ato de varrer de forma manual ou mecânica as vias, sarjetas, escadarias túneis, logradouros públicos. (NBR 12.980/93 – ABNT).	Deve ser ofertada nas regiões mais populosas, diária ou alternadamente; Deve-se prever minimamente: vassouras, pá, carrinho, sacos plásticos, equipamentos de proteção do trabalhador (luvas, chapéu ou boné, calças, sapato fechado, protetor solar, etc.); Um parâmetro a ser adotado por ser o de 500 m para cada hora de trabalho de varrição manual.	Administração Municipal
Capina e raspagem	Remoção de areia e terra das vias e sarjetas e de mato e ervas daninha que crescem nesses locais; Objetivo: reestabelecer condições de drenagem pluvial e evitar mal aspecto das vias, prezar pela limpeza;	Adota o uso de enxadas, pás e raspadores. O acabamento se dá com vassouras	Administração Municipal
Roçada	Remoção de capim e mato mais desenvolvidos.	Adota o uso de foices, roçadeiras, serras, alfanjes; Deve-se priorizar a segurança do trabalhador no manuseio desses equipamentos.	Administração Municipal
Limpeza de locais de feiras livres	Manutenção das condições dos locais após a ocorrência de feiras livres;	Objetiva impedir de detritos de espalhem, controlar odores, liberar o local para outras atividades e trânsito de pessoas; Recomenda-se colocar caçambas moveis. A maior parte dos resíduos gerados nesses locais deve ser encaminhada para compostagem.	Administração Municipal

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2022.

6.1.1. Descrição das Etapas

6.1.1.1. Acondicionamento

Os resíduos sólidos devem ser acondicionados em embalagens que atendam aos requisitos de acondicionamento local e estático do resíduo. O correto acondicionamento dos resíduos sólidos é de responsabilidade do gerador, porém a administração municipal deve exercer funções de regulamentação, educação e fiscalização.

Caberá à população segregar os resíduos nas residências em, no mínimo, resíduos secos e resíduos úmidos (mais rejeito). Os resíduos secos deverão ser dispostos para a coleta seletiva. Os resíduos úmidos e rejeitos deverão ser dispostos para a coleta convencional.

Os resíduos sólidos domiciliares, para serem coletados, devem ser dispostos em um recipiente que permita o manuseio de certa quantidade acumulada, sendo a forma de acondicionamento determinada pela quantidade, composição, tipo de coleta e frequência.

A ABNT NBR 9.191/2002: *“fixa os requisitos e métodos de ensaio para sacos plásticos destinados exclusivamente ao acondicionamento de resíduos para coleta”*. Dessa forma, ela classifica os sacos para acondicionamento de resíduos em Classe I (para resíduos domiciliares) e Classe II (para resíduos infectantes).

6.1.1.2. Coleta e Transporte

O serviço de coleta, transporte e descarga dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e públicos da área urbana e rural, consiste no recolhimento, manual e/ou mecanizado, dos resíduos sólidos gerados nos domicílios, estabelecimentos comerciais e congêneres.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

Estes resíduos devem estar devidamente acondicionados em sacos plásticos e/ou em recipientes aprovados pela municipalidade, e no seu transporte em veículos apropriados, do ponto de geração ao local de destino, onde serão descarregados na Unidade de Triagem (coleta seletiva) e transportados até o destino/disposição final em Aterro Sanitário.

O serviço de coleta seletiva porta a porta compreende o recolhimento regular de todo material que tenha condições de reaproveitamento, reciclabilidade e que seja apresentado pelos domicílios e estabelecimentos devidamente embalados em sacos plásticos, em conformidade com a especificação da NBR 9.191 da ABNT, tais como:

- Papel: jornais, revistas, listas telefônicas, folhetos comerciais, folhas de caderno e rascunho, papéis de embrulho, caixas de papelão e de brinquedo e caixas longa vida ou multicamada;
- Vidro: garrafas, cacos, vasilhames e lâmpadas incandescentes;
- Metal: sucata ferrosa e não ferrosa, latinhas de cerveja e refrigerantes, enlatados, objetos de cobre, alumínio, lata, chumbo, bronze, ferro e zinco;
- Plástico: embalagens de produtos de limpeza, garrafas plásticas, tubos, potes, baldes, bacias, isopor, sacos e sacolas; e
- Outros materiais, desde que tenham condições de reciclagem, tais como os resíduos orgânicos (compostagem).

O serviço de coleta convencional porta-a-porta deverá compreender a coleta dos resíduos que não foram segregados para coleta seletiva, descritos a seguir:

- Resíduo orgânico;
- Rejeitos (papel higiênico, absorventes, preservativos, fraldas, resíduos orgânicos, entre outros).

Para efeito de remoção obrigatória, não deverão ser compreendidos na conceituação de resíduos sólidos domiciliares: terra, areia, entulho de obras públicas ou privadas e resíduos industriais não perigosos e não estiverem acondicionados adequadamente.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

Estes resíduos deverão ser encaminhados ao destino final pelo gerador ou por empresa especializada à custa do mesmo.

O motorista deverá dirigir o caminhão com velocidade adequada para acompanhar o serviço dos coletores, que recolherão os resíduos nos recipientes ou sacos plásticos e os destinarão ao caminhão.

A coleta convencional deverá ser executada com caminhão dotado de equipamento de compactação (capacidade mínima de 15 m³) e a coleta seletiva com caminhão do tipo e ou/carroceria aberta (capacidade mínima de 20 m³).

Durante a coleta, os coletores deverão apanhar e transportar os recipientes, esvaziando-os completamente, com os cuidados necessários para não os danificar. Os resíduos depositados nas vias públicas pelos munícipes, que estiverem tombados ou que porventura caírem durante a coleta, deverão ser varridos e recolhidos pelos coletores.

A guarnição de cada caminhão, sempre que possível, deverá ser mantida operando no mesmo veículo e setor, pois o entrosamento obtido pela equipe e o conhecimento das singularidades de cada setor, trarão uma redução no tempo de coleta, possibilitando um ganho de qualidade e determinando uma maior responsabilidade da equipe de coleta.

Vale ressaltar que a guarnição de cada veículo de coleta será composta por 01(um) motorista e 02 (dois) coletores (mínimo) por turno e que aos mesmos devem ser fornecidos uniformes e equipamentos de segurança, tais como luvas, bonés, calças e camisas resistentes, sapatos leves com sola antiderrapante, capas próprias para os dias chuvosos e camisas com faixas refletivas para os coletores que trabalham no turno da noite.

Quando a via pública não possibilitar o tráfego ou manobra do caminhão, os coletores deverão se deslocar até o local onde os resíduos estão posicionados para coletá-los

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico

Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

e transportá-los manualmente até o caminhão. O caminhão deverá ser carregado de maneira que os materiais não transbordem ou caiam na via pública.

Esgotada a capacidade de coleta dos caminhões coletores, os caminhões deverão dirigir-se até o aterro sanitário que atende o município (onde deverá possuir balança rodoviária para pesagem dos mesmos).

Os caminhões da coleta seletiva deverão dirigir-se para a Unidade de Triagem/Aterro onde se fará o descarregamento dos materiais.

A pesagem dos caminhões é importante em função da necessidade de verificação e fiscalização dos serviços prestados pelas empresas terceirizadas de coleta e pela empresa de disposição final, além de refletir diretamente na questão dos pagamentos pelos serviços.

No Quadro 59 apresentam-se as atribuições dos motoristas e coletores a serem seguidas durante a execução dos serviços.

Quadro 59: Atribuições dos motoristas e coletores da coleta domiciliar.

Atribuições	
Motorista	Coletores
Dirigir o caminhão da coleta de forma econômica e defensiva;	Recolher o lixo domiciliar, carregando-o até o caminhão coletor;
Fazer a verificação das condições do caminhão antes de sair do pátio;	Devolver corretamente os vasilhames de lixo da comunidade por ocasião da coleta;
Exigir do encarregado o conserto e manutenção de problemas no caminhão, principalmente aqueles que colocam em risco a segurança dos seus passageiros e aqueles que vão contra a legislação de trânsito;	Acionar o compactador do caminhão sempre que o depósito traseiro estiver cheio - Coleta Convencional;
Zelar pela limpeza e manutenção do caminhão da coleta, interna e externamente;	Varrer e juntar o lixo derramado por ocasião da coleta;
Obedecer ao roteiro de coleta estabelecido;	Seguir as orientações do fiscal ou do motorista do caminhão de coleta;
Não dar carona a familiares, amigos ou funcionários que não estiverem em horário de trabalho;	Utilizar os equipamentos de proteção individual definidos pela empresa para sua função;
Dirigir, obedecendo as leis, regulamentos e sinalização de trânsito;	Zelar pela guarda e conservação dos equipamentos de trabalho e caminhão;

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

Atribuições	
Motorista	Coletores
Evitar, durante o trabalho, barulho, interdição de ruas e outros que ocasionem problemas para a comunidade;	Zelar pela aparência pessoal (uniforme, asseio pessoal, etc.) e comportar-se conforme norma estabelecida pela empresa.
Verificar antes da saída do pátio se o caminhão possui os equipamentos necessários (triângulo, macaco, pneu estepe, chave de roda, vassoura, pá, etc.).	Fazer uso de EPI's: Luvas, capa de chuva, sapatos adequados aos serviços de coleta e colete reflexivo para funcionários do turno da noite.

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2022.

6.1.1.3. Indicações de Tratamento e Disposição Final por Tipo de Resíduos

Considerando os principais tipos de resíduos gerados no município temos diferentes formas a serem aplicadas no tratamento e disposição final, sendo ainda a reciclagem dos resíduos secos e aterro sanitário as formas comumente utilizadas em municípios brasileiros, conforme Quadro 60.

Quadro 60: Indicativo para Tratamento e Disposição Final segundo o Tipo de Resíduo – Resumo.

Tipo	Tratamento	Disposição Final
Resíduo Sólido Domiciliar	Coleta seletiva; Reciclagem; Compostagem;	Aterro Sanitário.
Resíduo Sólido Comercial	Reaproveitamento; Compostagem;	Aterro Sanitário.
Resíduo Sólido Domiciliar Especial - Entulhos	Reaproveitamento; Reciclagem;	Aterro de Inertes;
Resíduo Sólido Industrial	Reciclagem; Reaproveitamento; Compostagem; Incineração;	Aterro Industrial; Coprocessoamento;
Resíduo Sólido de Serviços da Saúde	Autoclave; Micro-ondas; Incineração;	Aterro Sanitário Classe II A;

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2022.

6.1.1.4. Especificações Técnicas - Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS)

A coleta dos resíduos de saúde de todos os estabelecimentos municipais deverá ocorrer com veículos e equipamentos adequados, conforme estabelece ABNT-NBR 12810/1993 - Coleta de resíduos de serviços de saúde, a partir do Ano 1 até o final do período de planejamento.

O correto gerenciamento dos RSS é fundamental para neutralizar os riscos à saúde da população e ao meio ambiente. O gerenciamento dos RSS inclui as fases de manejo interno nas unidades de saúde, coleta, transporte, tratamento e disposição final, as quais serão descritas a seguir.

Manejo Interno: Deverá ser realizado o correto trabalho da segregação no interior das unidades de serviços de saúde de forma a permitir a redução da quantidade de resíduos infectantes, e conseqüentemente, as despesas com o tratamento do RSS.

As principais etapas do manejo dos RSS nas unidades dos serviços de saúde são:

Segregação: Consiste na separação dos resíduos no momento e local da geração, podendo ser classificados em Resíduos sépticos (GRUPO A, B, C e E) e Resíduos não sépticos (GRUPO D). As vantagens de se preparar a segregação na origem são as seguintes:

- Reduzir os riscos para a saúde e ao meio ambiente, impedindo que os resíduos infectantes ou especiais, que geralmente são frações pequenas, contaminem os outros resíduos gerados no hospital;
- Diminuir gastos, já que apenas terá tratamento especial uma fração e não todos os resíduos;
- Reciclar diretamente alguns resíduos que não requerem tratamento nem acondicionamentos prévios.

A segregação poderá ser realizada segundo a classificação dos RSS, e acordo com as Resoluções RDC/ANVISA nº 222/2018 e CONAMA nº 358/ 2005.

Acondicionamento: Consiste no ato de embalar corretamente os resíduos segregados, de acordo com suas características em sacos ou recipientes impermeáveis, resistentes a ruptura e vazamentos. Os resíduos infectantes devem ser acondicionados em sacos brancos e identificados com a simbologia de material infectante.

Identificação: Conjunto de medidas que permite o reconhecimento dos resíduos contidos nos sacos e recipientes, fornecendo informações ao correto manejo dos RSS.

Transporte Interno: Consiste no traslado dos resíduos dos pontos de geração até o local destinado ao armazenamento temporário ou à apresentação para a coleta externa.

Armazenamento Temporário: Consiste na guarda temporária dos recipientes contendo os resíduos, em local próximo aos pontos de geração, visando agilizar a coleta dentro do estabelecimento e otimizar o traslado entre os pontos geradores e o ponto destinado a apresentação para a coleta externa.

Armazenamento Externo: Consiste no armazenamento dos recipientes contendo os resíduos até a realização da coleta externa, em ambiente exclusivo com acesso facilitado para os veículos coletores.

Coleta e Transporte Externo: Consistem na remoção dos RSS do armazenamento externo até a unidade de tratamento ou destinação final. A coleta da parcela infectante dos RSS deverá ser realizada com equipamento/veículo específico e atender as normas NBR 12810 e NBR 14652 da ABNT.

Destinação Final: A destinação final da parcela infectante dos resíduos RSS, após submetido ao sistema de tratamento, deverá ser realizada em aterro sanitário devidamente licenciado.

Controle: Embora a coleta, destino e disposição final sejam de responsabilidade do gerador, a administração municipal deve exercer funções de regulamentação, educação e fiscalização, visando assegurar condições sanitárias e operacionais adequadas.

O Quadro 61 apresenta a descrição geral do gerenciamento dos resíduos dos serviços de saúde – RSS.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

Quadro 61: Especificações para Resíduos de Serviços da Saúde - RSS.

Grupo	Simbologia	Acondicionamento	Coleta/Transporte	Tratamento	Disposição Final
A (infectante)		Para resíduos infectantes ou para totalidade dos resíduos gerados, serão utilizados sacos plásticos de cor branco leitoso, resistente, impermeável e utilizando-se saco duplo para resíduos pesados e úmidos. Preenchimento 2/3 de sua capacidade.	Empresa Especializada	Micro-ondas Autoclavagem; Incineração.	Aterro Sanitário Classe I*
B (Químico)		Os químicos devem estar em recipientes de material lavável, resistente à punctura, ruptura e vazamento, com tampa. É indispensável rotulagem contendo: nome, simbologia (inclusive a de risco), volume e data. Preenchimento 2/3 de sua capacidade	Empresa Especializada	Incineração; Recuperação;	Aterro Sanitário Classe I
C (Radioativos)		Os radioativos devem estar em recipientes resistentes especiais blindados com tampa e deve ser lacrado. Devem estar isolados. É indispensável rotulagem contendo: nome, simbologia (inclusive a de risco), volume e data de decaimento. Preenchimento 2/3 de sua capacidade.	Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN)	Armazenamento.	Aterro Sanitário Classe II**
D (Comuns e Recicláveis)		Para os resíduos não infectantes, os recicláveis e comuns, poderão ser utilizados sacos plásticos das cores verde, vermelha, amarela, azul e preta para os comuns. Preenchimento 2/3 de sua capacidade	Serviço Público (Adm. Municipal Empresa Terceirizada)	Compostagem; Reciclagem; Recuperação; Compactação.	
E (Perfurocortante)		Para os materiais perfuro cortantes, se utiliza um recipiente rígido, resistente à punctura e revestido com um saco plástico por dentro. Preenchimento 2/3 de sua capacidade.	Empresa Especializada	Autoclavagem;	Aterro Sanitário Classe I

*Classe I – Resíduos Perigosos – NBR 10.004/2004 (ABNT) – Classificação de Resíduos Sólidos. ** Classe II – Resíduos Não Perigosos - NBR 10.004/2004 – Classificação de Resíduos Sólidos. Fonte: Com base na CONAMA n° 358/05 e RDC ANVISA 222/18.

Fonte: Com base na CONAMA n° 358/05 e RDC ANVISA 222/18.

6.1.1.5. Especificações Técnicas - Resíduos da Construção Civil (RCC)

A Resolução CONAMA nº 307/2002 estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil (entulhos), disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os seus impactos ambientais.

Essa menciona que os resíduos da construção civil não podem ser dispostos em aterros de resíduos sólidos urbanos, em áreas conhecidas como de "bota fora", em encostas, corpos d'água, lotes vagos e em outras áreas protegidas por Lei. Assim, esse tipo de resíduo deve ser gerenciado de forma específica a partir da adoção de controles operacionais e ambientais sustentáveis.

O destino adequado para cada tipo de resíduo originado de ações da construção civil e atividades relacionadas a ela varia de acordo com a classificação desses materiais em função de sua reciclabilidade e periculosidade. Essa classificação é exposta no Quadro 62.

Quadro 62: Classificação dos Resíduos da Construção Civil.

Classe	Descrição	Exemplos
A	Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados	Resíduos de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestruturas, inclusive solos provenientes de terraplanagem.
		Resíduos de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto. Inclusive gesso.
		Resíduos de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios, etc.) produzidas nos canteiros de obras.
B	Resíduos recicláveis para outras destinações	Plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros.
C	São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação	Outros materiais.
D	São os resíduos perigosos oriundos do processo de construção.	Tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

Fonte: Adaptado das Resoluções CONAMA Nº 307/2002. Art. 3º; e Nº 348/2004, Art. 1º.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

Tem-se, portanto, que a destinação final dos resíduos da construção civil deve ser realizada de acordo com as diversas classes acima mencionadas, conforme apresenta o Quadro 63.

Quadro 63: Destino Final para as Diferentes Classes dos Resíduos da Construção Civil.

Classe	Destino Final
A	Deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos classe A de reservação de material para usos futuros ⁽¹⁾ .
B	Deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.
C	Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.
D	Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

⁽¹⁾ Os Aterros de Resíduos Classe A de reservação de material para uso futuro: trata-se da área tecnicamente adequada onde serão empregadas técnicas de destinação de resíduos da construção civil Classe A no solo, visando a reservação de materiais segregados de forma a possibilitar seu uso futuro ou futura utilização da área, utilizando princípios de engenharia para confina-los ao menor volume possível sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente e devidamente licenciado pelo órgão ambiental competente.

⁽²⁾ **Fonte: Adaptado de Resolução CONAMA N° 307/2002. Art. 10°; Resolução CONAMA N° 448/2012, Art. 1°.**

7. PLANO DE AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

As ações de emergência e contingência têm origem na necessidade de assegurar a continuidade dos processos e atendimento dos serviços, assim como acelerar a retomada e a normalidade em caso de sinistros de qualquer natureza.

A seguir nos Quadros 64 constam as principais ações de emergência e contingências identificadas com o desenvolvimento do Plano e que devem ser implementadas.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

Quadro 64: Ações Emergenciais do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos.

Ocorrência	Origem	Plano de Contingência e Ações de Emergência
Paralisação do sistema de roçada e capina	Greve geral da operadora ou do setor responsável da prefeitura;	<ul style="list-style-type: none"> • Acionar cota mínima de funcionários da Secretaria responsável pelos serviços para efetuarem a limpeza de pontos mais críticos; • Realizar campanhas para conscientizar a população a manter a cidade limpa; • Realizar mutirões excepcionais com associações de moradores e bairros em locais críticos; • Contratação de empresa terceirizada em caráter emergencial;
Paralisação da coleta (total ou parcial)	Greve geral da operadora ou do setor responsável da prefeitura; Veículos e equipamentos indisponíveis (manutenção, disponibilização para outras ações, etc.).	<ul style="list-style-type: none"> • Contratação de empresa terceirizada em caráter emergencial; • Realizar campanhas para conscientizar a população a reduzir a geração e evitar o acúmulo de resíduos nas vias; • Acionar cota mínima de funcionários e outros veículos da Prefeitura para efetuarem a limpeza de pontos mais críticos; • Realizar reparo imediato dos equipamentos e veículos, se necessário.

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2022.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Peabiru – Paraná

Quadro 65: Ações Emergenciais do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos (Continuação).

Ocorrência	Origem	Plano de Contingência e Ações de Emergência
Paralização total do aterro	<ul style="list-style-type: none"> • Greve geral da operadora; • Esgotamento da área de disposição; • Explosão / incêndio / acidente; • Vazamento tóxico; • Obstrução do sistema viário; • Impedimento de uso de máquinas e veículos; • Embargo às atividades pelo órgão fiscalizador do meio ambiente; 	<ul style="list-style-type: none"> • Enviar os resíduos orgânicos provisoriamente para um aterro alternativo; • Contratação de empresa terceirizada em caráter emergencial aos serviços; • Evacuação da área cumprindo os procedimentos internos de segurança; • Acionamento do órgão de meio ambiente e do corpo de bombeiros; • Resolução de problemas de cunho burocrático e técnico junto ao órgão ambiental fiscalizador. • Realizar reparo imediato dos equipamentos e veículos.
Paralização parcial do aterro	<ul style="list-style-type: none"> • Ruptura de taludes; • Ruptura de valas; • Obstrução do sistema viário; 	<ul style="list-style-type: none"> • Reparo dos taludes; • Se houver acidentes com trabalhadores acionar corpo de bombeiros e unidades de atendimento de emergência de saúde.
Vazamento de chorume	<ul style="list-style-type: none"> • Excesso de chuvas; • Problema operacional no sistema de drenagem de chorume; • Problemas estruturais no aterro; 	<ul style="list-style-type: none"> • Contenção e remoção através de caminhão limpa fossa, e envio para estação de tratamento de esgoto; • Acionamento do órgão de meio ambiente; • Inicialização de procedimentos de remediação emergenciais da área;

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2022.

8. INDICADORES OPERACIONAIS E DE MONITORAMENTO

No Quadro 66, apresenta-se uma listagem inicial para acompanhamento dos principais indicadores de desempenho para o sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos para o município de Peabiru.

Quadro 66: Indicadores de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos.

Indicador	Descrição do Indicador	Medida do Indicador
I003	Incidência de despesas com RSU na prefeitura [%]	$(\text{Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU [R\$]} + \text{Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU [R\$]}) * 100 / \text{Despesa corrente total da prefeitura [R\$]}$
I005	Auto-suficiência financeira [%]	$(\text{Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU [R\$]} + \text{Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU [R\$]}) * 100 / \text{População urbana do município}$
I006	Despesas per capita com RSU [R\$/habitante]	$(\text{Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU [R\$]} + \text{Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU [R\$]}) / \text{População urbana do município}$
I016	Taxa de cobertura da coleta RDO em relação à população urbana [%]	$(\text{População urbana do município, atendida com serviço de coleta de RDO [Toneladas]} + \text{População rural do município atendida com serviço de coleta de RDO}) * 100 / \text{População urbana do município}$
I022	Massa RDO coletada per capita em relação à população total atendida [Kg/habitante/dia]	$(\text{Quantidade de RDO coletada pelo agente público [Toneladas]} + \text{Quantidade de RDO coletada pelos agentes privados [Toneladas]} + \text{Quantidade de resíduos sólidos recolhidos através da coleta seletiva feita por organizações de catadores com parceria ou apoio técnico-operacional do agente público [Toneladas]} + \text{Quantidade de RDO coletada por outros agentes executores, exceto cooperativas ou associações de catadores [Toneladas]}) * 1000 / ((\text{População urbana do município, atendida com serviço de coleta de RDO [Toneladas]} + \text{População rural do município atendida com serviço de coleta de RDO}) * 365)$
I023	Custo unitário da coleta [R\$/Tonelada]	$(\text{Despesas dos agentes públicos com o serviço de coleta de RDO e RPU [R\$]} + \text{Despesa com agentes privados para execução do serviço de coleta de RDO e RPU [R\$]}) / (\text{Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público [Toneladas]} + \text{Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados [Toneladas]} + \text{Quantidade de resíduos sólidos recolhidos através da coleta seletiva feita por organizações de catadores com parceria ou apoio técnico-operacional do agente público [Toneladas]})$
I024	Incidência do custo da coleta no custo total do manejo [%]	$(\text{Despesas dos agentes públicos com o serviço de coleta de RDO e RPU [R\$]} + \text{Despesa com agentes privados para execução do serviço de coleta de RDO e RPU [R\$]}) * 100 / (\text{Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU [R\$]} + \text{Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU [R\$]})$

Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Peabiru - Paraná

Indicador	Descrição do Indicador	Medida do Indicador
I031	Taxa de recuperação de recicláveis em relação à quantidade de RDO e RPU [%]	Quantidade total de materiais recuperados exceto matéria orgânica e rejeito [Toneladas] * 100 / (Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público [Toneladas] + Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados [Toneladas] + Quantidade de resíduos sólidos recolhidos através da coleta seletiva feita por organizações de catadores com parceria ou apoio técnico-operacional do agente público [Toneladas] + Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores [Toneladas])
I034	Incidência de papel/papelão sobre total material recuperado [%]	Quantidade de papel e papelão recuperada [Toneladas] * 100 / Quantidade total de materiais recuperados exceto matéria orgânica e rejeito [Toneladas]
I035	Incidência de plásticos sobre total material recuperado [%]	Quantidade de plásticos recuperada [Toneladas] * 100 / Quantidade total de materiais recuperados exceto matéria orgânica e rejeito [Toneladas]
I036	Massa de RSS coletada per capita [Kg/ 1.000 habitantes/dia]	Quantidade total coletada de RSS pela prefeitura, próprio gerador ou empresa contratada por ela [Toneladas] * 1000000 / (População urbana do município * 365)
I038	Incidência de metais sobre total material recuperado [%]	Quantidade de metais recuperada [Toneladas] * 100 / Quantidade total de materiais recuperados exceto matéria orgânica e rejeito [Toneladas]
I039	Incidência de vidros sobre total de material recuperado [%]	Quantidade de vidros recuperada [Toneladas] * 100 / Quantidade total de materiais recuperados exceto matéria orgânica e rejeito [Toneladas]
I043	Custo unitário da varrição [R\$/km]	(Despesa dos agentes públicos com o serviço de varrição [R\$] + Despesa com empresas contratadas para o serviço de varrição [R\$]) / Extensão anual total de sarjetas varridas no município executados pela prefeitura e empresas contratadas por ela [km]
I044	Produtividade média do varredores [km/empregado/dia]	Extensão anual total de sarjetas varridas no município executados pela prefeitura e empresas contratadas por ela [km] / ((Quantidade de varredores dos agentes públicos, alocados no serviço de varrição + Quantidade de varredores de agentes privados, alocados no serviço de varrição) * 313)
I046	Incidência do custo da varrição no custo total do manejo [%]	(Despesa dos agentes públicos com o serviço de varrição [R\$] + Despesa com empresas contratadas para o serviço de varrição [R\$]) * 100 / (Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU [R\$] + Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU [R\$])
I063	Relação entre quantidades da coleta seletiva e RDO [%]	Quantidade total de resíduos sólidos recolhidos por todos os agentes executores da coleta seletiva [Toneladas] * 100 / (Quantidade de RDO coletada pelo agente público [Toneladas] + Quantidade de RDO coletada pelos agentes privados [Toneladas] + Quantidade de resíduos sólidos recolhidos através da coleta seletiva feita por organizações de catadores com parceria ou apoio técnico-operacional do agente público [Toneladas] + Quantidade de RDO coletada por outros agentes executores, exceto cooperativas ou associações de catadores [Toneladas])
IN047	Índice de cobertura de coleta domiciliar [%]	Número de imóveis atendidos * 100 / Número de imóveis existentes no município
MR017	Meta de cobertura da coleta domiciliar, segundo PMSB [%]	Meta de cobertura de coleta domiciliar, segundo PMSB [%]

Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Peabiru - Paraná

Indicador	Descrição do Indicador	Medida do Indicador
IN048	Índice de geração per capita de resíduos domiciliares pela coleta domiciliar [kg/habitante/dia]	Geração diária de resíduos domiciliares coletados pela coleta domiciliar [kg/dia] / População urbana do município
MR018	Meta de geração per capita de resíduos domiciliares pela coleta domiciliar, segundo PMSB [Kg/habitante/dia]	Meta para geração per capita de resíduos domiciliares pela coleta domiciliar, segundo PMSB [kg/habitante]
IN049	Índice de reciclagem dos resíduos secos [%]	Quantidade de resíduos recicláveis secos comercializados [Toneladas] / Quantidade de resíduos recicláveis secos gerados [Toneladas] * 100
MR020	Meta de reciclagem dos resíduos secos, segundo PMSB [%]	Meta de reciclagem dos resíduos secos, segundo PMSB [%]
IN050	Índice de reciclagem do resíduo orgânico [%]	Quantidade de resíduos orgânicos reciclados [Toneladas] / Quantidade de resíduos orgânicos gerado [Toneladas] * 100
MR021	Meta de reciclagem dos resíduos orgânicos, segundo PMSB [%]	Meta de reciclagem dos resíduos orgânicos, segundo PMSB [%]
IN051	Índice de cobertura dos serviços de limpeza pública [%]	Extensão anual total de sarjetas varridas no município executados pela prefeitura e empresas contratadas por ela [km] / Extensão total de vias na área de prestação do serviço de limpeza pública [km] * 100
MR016	Meta para universalização dos serviços de limpeza pública, segundo PMSB [%]	Meta para universalização dos serviços de limpeza pública, segundo PMSB [%]
IN052	Índice de elaboração de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos [PGRS] [%]	Número de estabelecimentos geradores de resíduos sólidos que elaboraram o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos [PGRS] / Número total de estabelecimentos sujeitos a elaboração de PGRS * 100
MR019	Meta de elaboração de PGRS, segundo PMSB [%]	Meta de elaboração de PGRS, segundo PMSB [%]

Fonte: Elaborado por Ampla, 2022 – Adaptado de SNIS.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRELPE. Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil. 2017. Disponível em: <
<http://abrelpe.org.br/panorama/>>.

AECWeb. Pavimentos permeáveis evitam acúmulo de água no piso. Disponível em:
<https://www.aecweb.com.br/revista/materias/pavimentos-permeaveis-evitam-acumulo-de-agua-no-piso/10955>. Acesso em setembro de 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 15.849: Resíduos sólidos urbanos – Aterros sanitários de pequeno porte – Diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento. 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 13.896: Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação. 1997.

BibLus. Jardim de chuva: projeto com guia técnica. 2020. Disponível em:
<https://biblus.accasoftware.com/ptb/jardim-de-chuva-projeto/>. Acesso em setembro de 2022.

CASTILHOS JUNIOR, Armando Borges de (coordenador). Resíduos sólidos urbanos: aterro sustentável para municípios de pequeno porte. Rio de Janeiro: ABES, RiMa, 2003 294 p.: il. Projeto PROSAB. ISBN 85-86552-70-4

CEMPRE. Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado / Coordenação geral André Vilhena. – 4. ed. – São Paulo (SP): CEMPRE, 2018. 316 p.

DEFESA CIVIL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO/ RJ. Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (Cobrade). Disponível em:
<http://www.defesacivil.rj.gov.br/images/formularios/COBRADE.pdf>. Acesso em: 16 mai. 2022.

Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Peabiru - Paraná

iGUI Ecologia. Jardins de Chuva. 2020. Disponível em: <https://blog.igui.com/2020/10/28/jardins-de-chuva-igui-ecologia/>. Acesso em setembro de 2022.

PAULA, Alan Ricardo Lopes de; FERNANDES, Jéssica Aparecida. Utilização da Concretagem Permeável no Escoamento e Captação Pluvial. Disponível em: <http://lyceumonline.usf.edu.br/salavirtual/documentos/3277.pdf>. Acesso em setembro de 2022.

PROSAB – Programa de Pesquisa em Saneamento Básico. Capítulo 4: Manejo de Águas Pluviais Urbanas. Rio de Janeiro: ABES, 2009.

MELBOURNE WATER. WSUD engineering procedures: stormwater/Melbourne Water. CSIRO Publishing, Melbourne, 2005.

Ministério do Meio Ambiente (MMA). Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Julho de 2020.

SIENGE PLATAFORMA. Telhado Verde – Vantagens e desvantagens. Disponível em: <https://www.sienge.com.br/blog/telhado-verde/>. Acesso em setembro de 2022.

TOMAZ, Plínio. Curso de Manejo de águas pluviais: Capítulo 14 -Trincheira de infiltração. 11 p. Abril de 2017.

