

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

PMSB

ABELARDO LUZ-SC



ETAPA V - RELATÓRIO FINAL DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

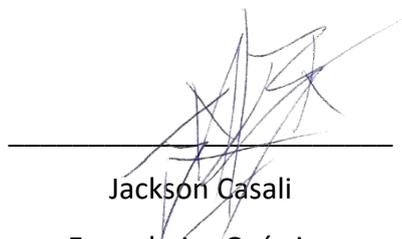
Setembro de 2014

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE ABELARDO LUZ
ETAPA V - RELATÓRIO FINAL DO
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

EQUIPE TÉCNICA PRINCIPAL



Carla Canton Sandrin
Engenheira Sanitarista e Ambiental
CREA 102716-8



Jackson Casali
Engenheiro Químico
CREA 103913-5

IDENTIFICAÇÃO CADASTRAL

Razão Social: Prefeitura Municipal de Abelardo Luz
CNPJ: 83.009.886/0001-61
Endereço: Av. Padre João Smedt, 1605 - Centro.
Município: Abelardo Luz SC.
Fone/fax: (49) 3445-4322
E-mail: prefeitura@abelardoluz.sc.gov.br
Representante Legal: Prefeito Municipal

ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – PMSB

Responsável: Cerne Ambiental Ltda. – ME
CNPJ: 05.658.924.0001/01
Endereço: Av. Nereu Ramos 75D, Sala 1035A, Centro
Município/UF: Chapecó – SC
Fone/fax: (49) 3329 3419
E-mail: cerneambiental@gmail.com
Home Page www.cerneambiental.com

EQUIPE TÉCNICA PRINCIPAL

Carla Canton Sandrin	Engenheira Sanitarista e Ambiental	CREA 102716-8
Jackson Casali	Engenheiro Químico	CREA 103913-5

EQUIPE DE APOIO

Ademir Costa de Borba	Advogado	OAB 25093
Ana Claudia Maccari	Estagiaria	
André Schoeninger	Arquiteto e Urbanista	CAU A65918-5
Felipe Forest	Técnico em Geoprocessamento	
Fernanda Bottin	Assistente Social	CRESS 003814
Guilherme Ruthes	Sociólogo	
Luzitania Boff	Pedagoga	
Mariane Haack	Engenheira Sanitarista e Ambiental	CREA 120094-8
Michel Antonio Adorne	Administrador	CRA 23382
Robison Fumagalli Lima	Engenheiro Florestal	CREA 061352-8
Rosália Barili da Cunha	Geóloga	CREA-SC 122240-2

SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO	15
2.	DEFINIÇÕES DE TERMOS	17
3.	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	23
3.1.	Diagnóstico Sistema de Abastecimento de Água - SAA	23
3.1.1.	Sistema de Abastecimento de Água – Área Urbana de Abelardo Luz	23
3.1.2.	Captação e Adução	24
3.1.3.	Tratamento da Água	26
3.1.4.	Adução de Água Tratada	27
3.1.5.	Rede de Distribuição da água	28
3.1.6.	Ligações Prediais	28
3.1.7.	Receitas e Custos	28
3.1.8.	Demanda e Consumo	30
3.1.9.	Capacidade do Reservatório	34
3.1.10.	Qualidade Da Água	35
3.1.11.	Sistemas De Abastecimento - Área Rural	35
3.1.12.	Apontamentos sobre o Sistema de Abastecimento de Água	36
3.2.	Prognóstico Sistema de Abastecimento de Água – SAA	36
3.2.1.	Demanda Estimada para Abastecimento de Água	36
3.2.2.	Programas do Setor de Abastecimento de Água	38
3.2.3.	Planos de Metas e Ações	45
3.2.4.	Resumo das Ações e Respektivos Custos	57
4.	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	62
4.1.	Diagnóstico Setor de Esgotamento Sanitário	62
4.1.1.	Ciclo do Uso da Água	63
4.1.2.	Sistemas Individuais	66

4.2.	Sistema de tratamento de esgoto coletivo do Município de Abelardo Luz – Implantação do Sistema	69
4.2.1.	Lançamento Clandestino	70
4.2.2.	Estimativa de Esgoto Gerado no Município	71
4.2.3.	Áreas de Risco de Contaminação por Esgotos	71
4.2.4.	Apontamentos para o Sistema de Esgotamento Sanitário	71
4.3.	Prognóstico Setor de Esgotamento Sanitário	72
4.3.1.	Demanda Estimada para Esgotamento Sanitário	72
4.3.2.	Programas do Setor de Esgotamento Sanitário	75
4.3.3.	Planos de Metas e Ações	79
4.3.4.	Resumo das Ações e Respectivos Custos	85
5.	LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	90
5.1.	Diagnóstico Setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	90
5.1.1.	Limpeza Urbana	90
5.1.2.	Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos	94
5.1.3.	Quantificação Dos Resíduos	99
5.1.4.	Coleta dos Resíduos na Área Rural	99
5.1.5.	Coleta Seletiva	102
5.1.6.	Associação de Catadores	103
5.1.7.	Embalagens de Produtos Agrotóxicos	105
5.1.8.	Resíduos de Serviços de Saúde	106
5.1.9.	Destinação Final e Aterro Sanitário da Empresa Contratada	109
5.1.10.	Depósitos Irregulares	114
5.1.11.	Apontamentos sobre Resíduos Sólidos	116
5.2.	Prognóstico Setor de resíduos Sólidos Urbanos	116
5.2.1.	Projeção da Produção de Resíduos Sólidos Urbanos	116
5.2.2.	Programas do Setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	119
5.3.	Planos de Metas e Ações	121
5.3.1.	Programa de Fortalecimento da Gestão do Setor de Resíduos Sólidos	121

5.3.2.	Programa de Redução da Geração/Segregação de Resíduos Sólidos Urbanos	122
5.3.3.	Programa Relativo à Coleta Seletiva	124
5.3.4.	Programa Relativo à Coleta Convencional	126
5.3.5.	Programa de Gestão dos Resíduos Domiciliares Especiais e dos Resíduos de Fontes Especiais	128
5.3.6.	Programa de Disposição Final	131
5.4.	Resumo das Ações e Respectivos Custos	132
6.	DRENAGEM URBANA E MANEJA DE ÁGUAS PLUVIAIS	137
6.1.	Diagnóstico da Drenagem Urbana e Maneja de Águas Pluviais	137
6.1.1.	Sistemas de Drenagem	139
6.1.2.	Bacias Hidrográficas	141
6.1.3.	Índices Pluviométricos	143
6.1.4.	Situação Atual da Drenagem e Manejo de Águas Pluviais	144
6.2.	Prognóstico da Drenagem Urbana e Maneja de Águas Pluviais	146
6.2.1.	Projeção das Necessidades de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais	146
6.2.2.	Programa do Setor de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	148
6.2.3.	Programa de Adequação do Sistema de Microdrenagem	152
6.2.4.	Programa de Revitalização dos Corpos D'água	154
6.2.5.	Programa de Gerenciamento da Drenagem Urbana	155
6.3.	Resumo das Ações e Respectivos Custos	157
7.	POSSÍVEIS FONTES DE FINANCIAMENTO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO	162
7.1.	Cobrança Direta dos Usuários através de Taxa ou Tarifa	162
7.2.	Subvenções Públicas – Orçamentos Gerais	163
7.3.	Subsídios Tarifários	163
7.4.	Empréstimos – Capitais de Terceiros (Fundos e Bancos)	163

7.5.	Concessões e Parceria Pública Privada (PPP's)	164
7.6.	Recursos Previstos no PAC para Saneamento	164
8.	CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO DE SALUBRIDADE AMBIENTAL DO MUNICÍPIO	166
9.	APRESENTAÇÃO DE PROGRAMAS ESPECIAIS, DE INTERESSE E INCLUSÃO SOCIAL	170
9.1.	Adoção de Parâmetros Para a Garantia do Atendimento Essencial à Saúde Pública	175
9.2.	Apresentação das Condições de Sustentabilidade e Equilíbrio Econômico-Financeiro da Prestação dos Serviços em Regime de Eficiência	176
9.2.1.	Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário	176
9.2.2.	Limpeza Pública e Manejo dos Resíduos Sólidos	177
9.2.3.	Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais	178
9.3.	Apresentação do Programa de Educação Sanitária e Ambiental	180
9.3.1.	Objetivo Geral	182
9.3.2.	Objetivos Específicos:	183
9.3.3.	Metodologia	183
9.3.4.	Outras Ações	185
9.4.	Programa de Ações Complementares Intersetoriais	185
9.5.	Programa de Uso Racional da Energia Elétrica e Outros Recursos Naturais	187
10.	AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS	190
10.1.	Análise de Cenários Para Emergências e Contingências	190
10.1.1.	Abastecimento de Água	191
10.1.2.	Esgotamento Sanitário	194
10.1.3.	Resíduos Sólidos	198
10.1.4.	Drenagem Urbana	200

10.2. Estabelecimento de Planos de Racionamento e Aumento de Demanda Temporária	202
10.3. Estabelecimento de Regras de Atendimento e Funcionamento Operacional Para Situação Crítica na Prestação de Serviços Públicos de Saneamento Básico	204
10.4. Estabelecimento de Mecanismos Tarifários de Contingência	204
11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	206

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Sistemas de Abastecimento de Água - SAA	24
Quadro 2: Estrutura Tarifária – Social.....	28
Quadro 3: Estrutura Tarifária – Residencial.	29
Quadro 4: Estrutura tarifária – Comercial.....	29
Quadro 5: Estrutura Tarifária – Micro e Pequeno Comércio.	29
Quadro 6: Estrutura tarifária – Industrial.....	30
Quadro 7: Estrutura Tarifária – Pública.	30
Quadro 8: Produção e Consumo de água para Abastecimento de Água.	33
Quadro 9: Qualidade da água	35
Quadro 10 – Demanda de água.....	37
Quadro 11 – Demanda necessária de água para atendimento da população urbana ..	46
Quadro 12: Resumo das Ações e respectivos custos (SAA) – Imediato (2013-2015)	58
Quadro 13 - Resumo das Ações e respectivos custos (SAA) – Curto prazo (2016-2021)	59
Quadro 14 – Resumo das Ações e respectivos custos (SAA) – Médio Prazo (2022-2027)	60
Quadro 15 - Resumo das Ações e respectivos custos (SAA) – Longo Prazo (2028-2033)	61
Quadro 16: Quadro de efeitos do esgoto.....	65
Quadro 17: Estimativa da eficiência esperada nos diversos níveis de tratamento incorporados numa ETE.	66
Quadro 18: Indicadores de Saneamento Básico no Município de Abelardo Luz – SC... 	69
Quadro 19 – Vazões de esgotamento geradas pela população total.....	74
Quadro 20 – Evolução no atendimento do sistema coletivo de esgoto.....	80
Quadro 21 – Resumo das Ações e respectivo custo (Esgoto) – Imediato (2013 a 2015)	86
Quadro 22 - Resumo das Ações e respectivos custos (Esgoto) – Curto Prazo (2016 a 2021)	87
Quadro 23 - Resumo das Ações e respectivos custos (Esgoto) – Médio Prazo (2022 a 2027).....	88

Quadro 24 - Resumo das Ações e respectivos custos (Esgoto) – Longo Prazo (2028 a 2033)	89
Quadro 25: Serviços prestados, responsabilidade e frequência.....	91
Quadro 26: Serviços de Limpeza Urbana.	92
Quadro 27: Bairros e frequência de coleta de resíduos sólidos	94
Quadro 28 – Produção de resíduos sólidos	117
Quadro 29 - População atendida com serviço de coleta seletiva até 2033	125
Quadro 30 - População atendida com serviço de coleta convencional até 2033	126
Quadro 31 - Resumo das Ações e respectivos custos (RS) – Prazo Imediato (2013-2015)	133
Quadro 32 - Resumo das Ações e respectivos custos (RS) – Curto Prazo (2016 -2021)	134
Quadro 33 - Resumo das Ações e respectivos custos (RS) – Médio Prazo (2022 - 2027)	135
Quadro 34 - Resumo das Ações e respectivos custos (RS) – Longo Prazo (2028 - 2033)	136
Quadro 35: Vias urbanas providas/desprovidas de sistema de Drenagem.....	147
Quadro 36 – Incremento e extensão de vias urbanas com rede de drenagem a ser implantada.....	152
Quadro 37 - Resumo das Ações e respectivos custos (Drenagem) – Imediato (2013 a 2015).....	158
Quadro 38 - Resumo das Ações e respectivos custos (Drenagem) – Curto Prazo (2016 a 2021).....	159
Quadro 39 - Resumo das Ações e respectivos custos (Drenagem) – Médio Prazo (2022 a 2027).....	160
Quadro 40 - Resumo das Ações e respectivos custos (Drenagem) – Longo Prazo (2028 a 2033).....	161
Quadro 41 - Indicadores de saúde, econômicos e sociais para as diferentes unidades territoriais	167
Quadro 42 – Intervalos de consumo per capita de água.....	175
Quadro 43 – Total de faturamento e despesas com água e esgoto	177

Quadro 44 - Receitas e investimentos nos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos.....	177
Quadro 45 – Projeção financeira para o sistema de drenagem pluvial urbana.....	178
Quadro 46 – Balanço financeiro final	178
Quadro 47 – Ações de emergências e contingências para o setor de abastecimento de água	192
Quadro 48 – Emergências e contingências para extravasamento de esgoto de ETE ou elevatória	195
Quadro 49 – Emergências e contingências para rede coletora de esgoto danificada.	196
Quadro 50 – Emergências e contingências para contaminação por fossas	197
Quadro 51 – Emergências e contingências para o setor de resíduos sólidos	199
Quadro 52 – Emergências e contingências para o setor de drenagem urbana	201

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Captação de água do Rio Chapecó - CASAN.....	25
Figura 2: Captação de água para abastecimento público - Rio Chapecó.....	25
Figura 3: ETA sistema CASAN	26
Figura 4: Fossa Séptica e Filtro anaeróbio.....	67
Figura 5: Estação de Tratamento de Esgoto do Município de Abelardo Luz – Fase de Implantação.	70
Figura 6: Resíduo de Poda na Área Urbana do Município.....	93
Figura 7: Entulhos diversos dispostos em terreno Baldio.	93
Figura 8: Entulhos diversos dispostos em terreno Baldio.	94
Figura 9: Caminhão de coleta empresa CONTINENTAL OBRAS E SERVIÇOS LTDA	96
Figura 10: Lixeiras na área urbana central de Abelardo Luz.....	97
Figura 11: Lixeira em frente à residência - área urbana de Abelardo Luz	98
Figura 12: Lixeiras na rua principal - área urbana de Abelardo Luz	98
Figura 13: Resíduos recicláveis disposto em valas – Assentamento José Maria.	100
Figura 14: Resíduos recicláveis disposto em valas, para posterior queima – Assentamento José Maria.....	100
Figura 15: Lâmpadas Fluorescentes dispostas em valas - Assentamento José Maria – Material oriundo das Escolas e do Posto de Saúde.	101
Figura 16: Local de depósitos de materiais da associação de catadores.....	104
Figura 17: Depósitos de materiais da associação de catadores de Abelardo Luz	104
Figura 18: Carrinho utilizado pelos catadores para recolhimento de recicláveis	105
Figura 19: Lixeira de resíduos comuns e infectantes - Unidade de Saúde Bairro Aparecida	107
Figura 20: Local de acondicionamento de resíduos – Unidade de Saúde Bairro Aparecida	107
Figura 21: Acondicionamento de resíduos - Unidade de Saúde Bairro Araçá	108
Figura 22: Local de acondicionamento de resíduos em construção	109
Figura 23: Esteira de triagem.....	110

Figura 24: Área da triagem.....	111
Figura 25: Centro de triagem da empresa Continental.....	111
Figura 26: Célula de disposição final.....	112
Figura 27: Célula de disposição final.....	113
Figura 28: Sistema de drenagem de líquidos percolados.....	113
Figura 29: Sistema de drenagem de líquidos percolados.....	114
Figura 30: Entulhos dispostos em terreno na área urbana do Município de Abelardo Luz.	115
Figura 31: Entulhos diversos dispostos de forma inadequada.	115
Figura 32: Mapa do Município de Abelardo Luz – Pavimentação.....	138
Figura 33: Pavimentação Asfáltica – Área Central de Abelardo Luz.	138
Figura 34: Pavimentação – Calçamento.	139
Figura 35: Mapa Hidrográfico.....	142
Figura 36: Bacias Hidrográficas de Santa Catarina.....	142
Figura 37: Total de Chuvas no Município de Abelardo Luz.....	143
Figura 38: Boca de Lobo com Grelha.	144
Figura 39: Acúmulo de sedimentos – falha no sistema de drenagem urbana.....	145

1. APRESENTAÇÃO

Conforme exigência prevista no Artigo 9º, Parágrafo I, da Lei Federal nº11.445 de 05 de janeiro de 2007, que “estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico”, fica o Município de Abelardo Luz obrigado a elaborar o Plano Municipal de Saneamento. Tal Plano será um requisito prévio para que o município possa ter acesso aos recursos públicos para aplicação em ações de saneamento básico.

O Plano contempla os serviços referentes a abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais.

A ETAPA V é um documento que contempla todas as demais fases desenvolvidas na elaboração do plano, desde os aspectos gerais do Diagnóstico (ETAPA II), até o Prognóstico, com os objetivos, metas de curto, médio e longo prazo e programas para universalização dos serviços de saneamento, além da definição das ações para emergência e contingência e mecanismos e procedimentos para o controle social (ETAPA III).

Logo, será apresentado o relatório final do PMSB, contemplando a parte do Diagnóstico e do Prognóstico com as ações, metas e programas para cada um dos quatro setores de Saneamento Básico, estabelecendo as prioridades de acordo com a necessidade de atendimento em: ações imediatas, de curto, de médio e de longo prazo, para o horizonte de plano de 20 anos.

O produto deste trabalho permitirá o monitoramento dos indicadores de desempenho do município de Jacinto Machado, como resultado, espera-se contribuir para o alcance dos objetivos gerais da Política Nacional de Saneamento, com destaque para a universalização da coleta e do tratamento de esgotos e adoção de tecnologias inovadoras para o tratamento e disposição final dos resíduos sólidos.

Neste contexto, o uso racional e integrado dos recursos naturais buscará a sustentabilidade e segurança hídrica, mediante equacionamento adequado entre a oferta e a demanda por serviços de saneamento ao longo dos próximos 20 anos.

Na sequencia é apresentado um apanhado geral das etapas do diagnóstico e prognóstico para os setores de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana.

2. DEFINIÇÕES DE TERMOS

Na sequência é apresentado um glossário com as definições de termos utilizados nesse documento.

Adutora – são os condutos destinados a ligar as fontes de abastecimento de água bruta às estações de tratamento de água, situadas além das imediações dessas fontes, ou os condutos ligando estações de tratamento, situadas nas proximidades dessas fontes, a reservatórios distantes que alimentam as redes de distribuição.

Água bruta – água de uma fonte de abastecimento, antes de receber qualquer tratamento.

Alagamento – água acumulada no leito das ruas e no perímetro urbano por fortes precipitações pluviométricas, em localidades com sistemas de drenagem deficiente ou inexistente.

Assoreamento – processo de depósito de sedimentos carregados pelas águas das chuvas nas redes de drenagem pluviais e tem como principal consequência a redução da seção transversal das tubulações e conseqüentemente da capacidade de transporte de vazão.

Aterro sanitário – disposição final dos resíduos sólidos urbanos através de sua adequada disposição no solo, sob controle técnico e operacional permanente, de modo a que nem os resíduos, nem seus efluentes líquidos e gasosos, venham a causar danos à saúde pública e/ou ao meio ambiente.

Bacia hidrográfica – é uma área definida topograficamente (divisor com outra bacia hidrográfica), onde toda a chuva que cai no seu interior é drenada por um curso d'água (rio principal) ou um sistema conectado de cursos d'água (afluentes ao rio principal). Toda a vazão efluente é descarregada através de uma simples saída (“boca” do rio) no ponto mais baixo da área.

Boca de lobo – dispositivo localizado em ponto conveniente, em geral nas faixas de vias públicas paralelas e vizinhas ao meio-fio, para captação de águas pluviais.

Captação de água - é o local de tomada de água do manancial (superficial ou subterrâneo) e compreende a primeira unidade do sistema de abastecimento.

Corpo receptor – corpo d’água destinado a receber o esgoto tratado e as águas pluviais coletadas pelos sistemas de drenagem urbana.

Economia - Imóvel de uma única ocupação, ou subdivisão de imóvel com ocupação independente das demais, perfeitamente identificável ou comprovável em função da finalidade de sua ocupação legal, dotado de instalação privativa ou comum para uso dos serviços de abastecimento de água e/ou de coleta de esgoto.

Emissário – tubulação destinada ao lançamento do esgoto em alto mar ou em rios de grande vazão. Assim, os emissários podem ser oceânicos ou fluviais.

Estações elevatórias – unidades destinadas a transportar água/esgoto de uma parte mais baixa para uma parte mais elevada por meio de utilização de conjuntos motor-bomba.

Estação de Tratamento de Água - ETA – representa o conjunto de instalações e equipamentos destinados a realizar o tratamento da água bruta.

Estação de Tratamento de Esgoto - ETE – conjunto de instalações, dispositivos e equipamentos destinados ao tratamento de esgotos produzidos.

Fossa séptica – dispositivo tipo câmara, enterrado, revestido e sem possibilidade de infiltração no solo, destinado a receber o esgoto para separação e sedimentação do material sólido, transformando-o em material inerte.

Hidrômetro – é o aparelho destinado a medir e indicar o volume de água que o atravessa, ou seja, o consumo de água, popularmente conhecido como contador de água em ligações domiciliares ou prediais.

Ligação de água - Conexão do ramal predial de água, à rede pública de distribuição de água.

Ligação de esgoto - Conexão do ramal predial de esgoto, à rede pública coletora de esgoto.

Lixão - disposição final do lixo pelo seu lançamento, em bruto, sobre o terreno sem qualquer cuidado ou técnica especial; falta de medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública.

Lodo – material orgânico e mineral sedimentado, em processo de digestão.

Manancial – fonte de água, superficial ou subterrânea, utilizada para abastecimento humano e manutenção de atividades econômicas.

Manejo de águas pluviais – consiste no controle do escoamento das águas de chuva, para se evitar os seus efeitos adversos que podem representar sérios prejuízos à saúde, segurança e bem estar da sociedade.

Manejo de resíduos sólidos – consiste nos seguintes serviços: a coleta, o transbordo e transporte, a triagem para fins de reuso ou reciclagem, o tratamento e a disposição final de resíduos sólidos domiciliares, assemelhados e provenientes da limpeza pública. A varrição, a capina e a poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública fazem parte, também, do manejo de resíduos sólidos.

Mata ciliar – é a vegetação que margeia os cursos d'água, ou que contorna os lagos, nascentes e açudes, situando-se em solos úmidos ou até mesmo encharcados e sujeitos às inundações periódicas. São consideradas áreas de preservação permanente, permitindo a conservação da flora e fauna típicas e atuam na regularização dos fluxos de água e de sedimentos, na manutenção da qualidade da água e, através do sistema radicular e da copa do conjunto das plantas, constituem a proteção mais eficiente dos solos que revestem.

Macro drenagem - corresponde à rede de drenagem natural, pré-existente à urbanização, constituída por rios e córregos, localizados nos talvegues dos vales, e que pode receber obras que a modificam e complementam, tais como canalizações, barragens, diques e outras.

Micro drenagem – sistema de condutos pluviais a nível de loteamento ou de rede primária urbana, que propicia a ocupação do espaço urbano ou periurbano por uma forma artificial de assentamento, adaptando-se ao sistema de circulação viária.

Outorga – é um dos instrumentos de gestão de recursos hídricos, em que o usuário recebe uma autorização para fazer uso da água, através da utilização de uma determinada vazão, de uma fonte hídrica, específica em um local definido, para um determinado uso, durante um determinado período de tempo e que pode lhe assegurar um direito, o direito de uso da água.

Plano Municipal de Saneamento Básico: instrumento da política municipal de saneamento que abrange o conjunto de diretrizes, metas, estratégias e programa de investimentos contemplando projetos, programas e ações orientativas do desenvolvimento dos sistemas e da prestação dos serviços elencados no conceito de saneamento básico estabelecido na Lei Federal nº 11.445/07 e as interfaces dos quatro elementos. Objetiva integrar as ações de saneamento com as políticas públicas relacionadas, em especial, às políticas de recursos hídricos, saúde pública e desenvolvimento urbano. Deverá abranger toda a extensão territorial do município, com ênfase nas áreas urbanas, assim definidas por lei, identificando-se todas as localidades - como distritos, comunidades rurais, etc. a serem atendidas pelos sistemas públicos de saneamento básico, sejam integrados ou isolados.

Prestação adequada dos serviços: a prestação de serviços nos termos das Leis Federais nº 8.987/95 e 11.445/2007.

Racionamento de água – interrupção do fornecimento de água em decorrência de problemas na reservação, capacidade de tratamento insuficiente, população flutuante, problemas de seca/estiagem.

Rede coletora de esgoto – conjunto de canalizações que operam por gravidade e que tem a finalidade de coletar os despejos domésticos e especiais da comunidade a partir de ligações prediais ou de outros trechos de redes, encaminhando-os a interceptores, local de tratamento ou lançamento final.

Rede de distribuição - consiste na última etapa de um sistema de abastecimento de água, constituindo-se de um conjunto de condutos assentados nas vias públicas ou nos passeios, aos quais se conectam os ramais domiciliares.

Reservatório – lugar onde a água é acumulada para servir às múltiplas necessidades humanas, em geral formadas pela construção de barragens nos rios ou pela diversão da água para depressões no terreno ou construído como parte de sistemas de abastecimento de água, antes ou depois de estações de tratamento.

Resíduo domiciliar especial - grupo que compreende os entulhos de obras, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes e pneus.

Resíduo domiciliar ou residencial - são os resíduos gerados nas atividades diárias em casas, apartamentos, condomínios e demais edificações residenciais.

Resíduos sólidos urbanos – RSU - Segundo ABNT, são os “gerados num aglomerado urbano, excetuados os resíduos industriais, perigosos, hospitalares sépticos e de aeroportos e portos.” Ou seja, os resíduos sólidos domiciliares, comerciais, públicos, de serviços de saúde assépticos e industriais comuns. De acordo com a resolução CONAMA n.º308/02, em seu artigo 2.º, “resíduos sólidos urbanos são os provenientes de residências ou qualquer outra atividade que gere resíduos com características domiciliares, bem como os resíduos de limpeza pública urbana”.

Sistema de abastecimento de água – é o conjunto de obras, instalações e serviços, destinados a produzir e distribuir água potável a uma comunidade, em quantidade e qualidade compatíveis com as necessidades da população, para fins de consumo doméstico, serviços públicos, consumo industrial e outros usos.

Sistema de esgotamento sanitário - é o conjunto de obras, instalações e serviços, destinados à coleta, tratamento e destinação final de águas servidas.

Sumidouro – dispositivo enterrado, normalmente cilíndrico, destinado a promover a absorção da parte líquida do esgoto pelo solo. Pode ser revestido com material que permite a infiltração no solo.

Tarifa – preço público unitário preestabelecido, cobrado pela prestação de serviço de caráter individualizado e facultativo. Não tem natureza tributária, estando relacionada à quantidade do serviço efetivamente prestado e à possibilidade de rescisão.

Tratamento de esgoto – o tratamento de esgoto é feito visando à preservação da vida nos corpos d’água e redução de risco à saúde humana, consistindo na combinação de processos físicos, químicos e biológicos, com o objetivo de reduzir a carga orgânica existente no esgoto sanitário, antes de seu lançamento final.

Universalização: ampliação progressiva do acesso de toda a população aos sistemas e serviços de saneamento básico.

Uso sustentável dos recursos hídricos: respeito à disponibilidade hídrica das respectivas bacias hidrográficas, tendo em vista suprir as necessidades das populações atuais sem afetar a possibilidade de uso pelas gerações futuras.

Vazão – é o volume de água que passa por uma determinada seção de um conduto por uma unidade de tempo. Usualmente é dado em litros por segundo (l/s), em metros cúbicos por segundo (m^3/s) ou em metros cúbicos por hora (m^3/h).

Dentro dessas definições, cabe ressaltar a diferença entre o Plano e o Projeto de Execução. **Plano** é a idealização de soluções. É o que envolve a formulação sistematizada de um conjunto de decisões integrantes, expressas em objetivos e metas e que explica os meios disponíveis e/ou necessários para alcançá-los, num dado prazo. Já **Projeto** é a materialização daquelas ideias com vistas a levantamento de custos, necessidades e dificuldades a serem superadas. Execução é a colocação em prática daquilo que foi idealizado e planejado.

3. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

3.1. Diagnóstico Sistema de Abastecimento de Água - SAA

Na sequência é feito um apanhado geral e apresentado o diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água no de Abelardo Luz.

3.1.1. Sistema de Abastecimento de Água – Área Urbana de Abelardo Luz

O abastecimento da área urbana do município de Abelardo Luz é de responsabilidade da CASAN, sendo que está presente no município desde 02/02/1976. O município é abastecido predominantemente através da captação do manancial superficial do Rio Chapecó, que está classificado como classe II, conforme resolução CONAMA 357/2005, sendo que a qualidade de água extraída requer o tratamento completo. A exploração dos poços ou captação subterrânea é realizada somente em épocas de escassez, com um sistema de desinfecção apenas.

O Rio Chapecó, portanto carece de mata ciliar em algumas áreas no decorrer da sua extensão; existem atividades agrícolas e a criação de suínos realizada em pequenas e médias propriedades rurais. De acordo, as principais atividades poluidoras são os dejetos suínos, as atividades agrícolas e os aglomerados urbanos.

O abastecimento da área rural é de responsabilidade das próprias comunidades rurais, ou dos usuários de forma isolada. Na sequência, é apresentado o diagnóstico do abastecimento de água no município.

Conforme informações cedidas, o município conta com um total de 2821 ligações (ativas e inativas, comercial e residencial) sendo que 100% são hidrometadas, totalizando 3377 economias. O Abastecimento urbano de água atendem 10.305 habitantes, ou seja, abrange 60,26% da população total. A média de volume captado de água é de 2592 m³/dia, de acordo com os dados repassados pela administração municipal, referente à leitura dos últimos meses. Já o consumo de água foi estimado em 150 l/hab.dia.

O ponto de captação está localizado próximo a Estação de Tratamento e Água (ETA). O Quadro 1 resume o sistema de abastecimento do Município de Abelardo Luz.

Quadro 1: Sistemas de Abastecimento de Água - SAA

SAA LOCALIDADE	SISTEMA DE TRATAMENTO	CAPTAÇÃO	ADMINISTRAÇÃO
Área Urbana - Manancial Superficial	Coagulação Floculação Decantador Filtro Cloração e Fluoretação	Manancial Superficial – Rio Chapecó.	CASAN
Área Urbana – Manancial Subterrâneo (Épocas de Escassez apenas)	Desinfecção	Poços Ou Aquíferos	CASAN

FONTE: Prefeitura Municipal de Abelardo Luz/CASAN.

3.1.2. Captação e Adução

Conforme a descrição anterior, a captação de água é feita superficialmente no Rio Chapecó. O ponto de captação está localizado próximo a Estação de Tratamento de Água (ETA). As coordenadas geográficas de captação do Rio em questão, no local de aproveitamento são 26°33'43.62''S e 52°19'29.84''O.

Na zona rural o abastecimento é realizado através de poços artesianos ou fontes de água. As Figuras 1 e 2 mostram a captação de água para o município de Abelardo Luz.



Figura 1: Captação de água do Rio Chapecó - CASAN.



Figura 2: Captação de água para abastecimento público - Rio Chapecó.

3.1.3. Tratamento da Água

Com base nas informações repassadas pela administração municipal não existem licenças ambientais relacionadas à barragem para captação da água e outorga da utilização da mesma. A CASAN já solicitou a Outorga do direito de uso das águas do Rio Chapecó para o Sistema de Abastecimento do Município de Abelardo Luz, conforme ofício CT/D – 0086, de 13/01/2014, protocolo 042/2014 e aguarda análise e parecer do órgão gestor para emissão da referida outorga. A Figura 3 mostra a (ETA) constituindo parte integrante e fundamental do sistema de abastecimento de água como um todo. A estação de tratamento possui capacidade de tratamento para aproximadamente 30l/s de água bruta.



Figura 3: ETA sistema CASAN

Um sistema de tratamento de água consiste em um conjunto de procedimentos físicos e químicos que são aplicados na água para que esta fique em condições adequadas para o consumo, ou seja, para que a água se torne potável. O tratamento da água a livra de qualquer tipo de contaminação, evitando a transmissão de doenças.

O sistema de tratamento de água do município de Abelardo Luz, resumidamente consiste nas seguintes etapas:

- Captação e recalque de água do manancial.

Processo na qual ocorre à tomada da água do manancial e a elevação através do bombeamento e adutora até a ETA.

- Clarificação (coagulação, floculação, decantação e filtração).

Processo onde ocorre a eliminação de particulados, matéria orgânica e outros da água, através da adição de produto químico Policloreto de Alumínio, o qual reage, aglomerando impurezas (flocos) que decantam em tanques projetados para esta finalidade. Posteriormente a este processo a água é filtrada em leitos de areia e carvão antracitoso, para remoção final de flocos remanescentes das etapas anteriores.

- Tratamento final (desinfecção, fluoretação, e correção do pH).

A partir desta etapa a água está apta para o consumo. As finalidades principais deste processo são; desinfecção química através da adição de cloro para controle bacteriológico; correção da acidez com aplicação de alcalinizante e adição de flúor para prevenção contra a cárie dentária.

- Distribuição e armazenamento.

Após a aplicação do tratamento a mesma é armazenada em dois reservatórios centrais com capacidade total de 625 m³.

O lodo proveniente do tratamento da água é descartado no próprio manancial de captação, ou seja, no Rio Chapecó.

3.1.4. Adução de Água Tratada

A adução da água tratada até os reservatórios, e para a rede de distribuição é realizada através de tubulação de PVC e de Fofo, com diâmetros variados (75 a 200 mm).

A extensão total de rede de distribuição é de 49.619 metros de rede.

3.1.5. Rede de Distribuição da água

A rede de distribuição no município de Abelardo Luz em seu distrito sede é de responsabilidade da CASAN. A água é distribuída por aproximadamente 50 km de rede.

3.1.6. Ligações Prediais

As ligações prediais são feitas pela CASAN, conforme necessidade do município ou conforme pedidos feitos pela população.

3.1.7. Receitas e Custos

Os serviços de abastecimento de água serão remunerados sob a forma de tarifas, reajustáveis periodicamente. A estrutura tarifária com base nos dados da CASAN é válida para todo o estado Catarinense, e independe do tipo e da complexidade do tratamento e do manancial de captação da água. A tarifa está estabelecida de acordo com as categorias dos usuários e suas respectivas faixas de consumo.

3.1.7.1. Estrutura Tarifária

✓ Social

A tarifa social é aplicada a todos os usuários que comprovadamente, possuírem ou residirem em imóvel de até 70 m² de área construída para fins residenciais e tiverem rendimento igual ou inferior a dois salários mínimos, não possuir veículo automotor e linha telefônica fixa. O Quadro 2 resume a tarifa social.

Quadro 2: Estrutura Tarifária – Social.

Categoria	Faixa	m³	Água R\$
Residencial "A" (Social)	1	Até 10	4,83/mês
	2	11 a 25	1,3544/m ³
	3	26 a 50	6,5113/m ³
	4	Maior que 50	7,9471/m ³

Fonte: Casan.

✓ **Residencial**

Aplica-se aos imóveis com ocupação exclusiva para fins de moradia. O Quadro 3 resume a tarifa residencial.

Quadro 3: Estrutura Tarifária – Residencial.

Categoria	Faixa	M³	Água R\$
Residencial "B"	1	Até 10	29,92/mês
	2	11 a 25	5,4836/m ³
	3	26 a 50	7,6934/m ³
	4	Maior que 50	9,2192/m ³
	5	Tarifa sazonal	11,5238/m ³

Fonte: Casan.

✓ **Comercial**

Tarifa aplicada para imóveis destinados ao exercício de atividades comerciais. O Quadro 4 resume a tarifa comercial.

Quadro 4: Estrutura tarifária – Comercial.

Categoria	Faixa	M³	Água R\$
Comercial	1	Até 10	44,16/mês
	2	11 a 50	7,3289/m ³
	3	> 50	9,2192/m ³

Fonte: Casan.

✓ **Micro e Pequeno Comércio**

Essa categoria obtém uma tarifa diferenciada, intermediária entre a residencial e a comercial. O Quadro 5 resume a tarifa para Micro e Pequeno Comércio.

Quadro 5: Estrutura Tarifária – Micro e Pequeno Comércio.

Categoria	Faixa	M³	Água R\$
Micro e Pequeno Comércio	1	Até 10	31,20/mês
	2	Maior que 10	7,3289/m ³

Fonte: Casan.

✓ **Industrial**

Tarifa aplicada para imóveis destinados ao exercício de atividades industriais. O Quadro 6 resume a tarifa para o setor industrial.

Quadro 6: Estrutura tarifária – Industrial.

Categoria	Faixa	M³	Água R\$
Industrial	1	Até 10	44,16/mês
	2	Maior que 10	7,3289/m ³

Fonte: Casan.

✓ **Pública**

Tarifa aplicada para imóveis destinados à atividade do setor público. O Quadro 7 resume a tarifa pública.

Quadro 7: Estrutura Tarifária – Pública.

Categoria	Faixa	M³	Água R\$
Industrial	1	Até 10	44,16/mês
	2	Maior que 10	7,3289/m ³

Fonte: Casan.

3.1.8. Demanda e Consumo

A quantidade média de água consumida por cada habitante representa o consumo per capita. Esse valor pode ser determinado a partir do conhecimento do volume de água distribuído, em pelo menos um ano, e a população beneficiada. Assim, tem-se:

$$\text{Consumo per capita} = \frac{\text{volume distribuído em um ano}}{365 \times \text{população beneficiada}}$$

A seguir, estão racionados os principais fatores relacionados à variação de consumo per capita de um local para outro.

- **Tamanho da Cidade:** Nas grandes cidades, se concentram as elites populacionais, costumadas a um padrão de vida elevada, para o qual concorre o uso da água para fins diversos, inclusive ar condicionado, máquina de lavar roupa, dentre outros. Neste local o consumo por habitante é bem maior que em pequenas cidades, onde a água se limita a atender às necessidades primárias do uso doméstico;

- **Características da Cidade:** Há fatores que afetam o consumo per capita de água em cidades de características distintas, principalmente as industriais que acusam, via de regra, maior consumo per capita. E há variação de cidade para cidade, se elas são administrativas, comerciais, industriais, universitárias, militares, religiosas, balneários e esportivos.

- **Clima:** O clima interfere no consumo de água, elevando-o nas comunidades situadas em regiões tórridas e reduzindo-o nas temperadas ou glaciais, onde a temperatura não justifica a utilização do ar condicionado, a irrigação de hortas e jardins, nem torna tão convidativo, como ocorre nas regiões quentes, o asseio corporal. Quanto mais elevado à temperatura e mais seco o ar, maior é o consumo de água.

- **Influência dos Hábitos e Nível de Vida da População:** Os hábitos da população refletem na utilização direta ou indireta da água, tais como em banho, lavagem de pisos, etc. O nível de vida quanto maior, maior é o consumo.

- **Hábitos Higiênicos:** É maior o consumo para uma população sanitariamente esclarecido, já que a água é um dos elementos que mais concorrem com a higiene individual e do meio ambiente.

- **Influência da Natureza da Cidade:** As cidades industriais destacam-se como as que apresentam maior consumo per capita. Exemplo de indústria onde o consumo não é significativo: calçados, móveis, confecções.

- **Destino dos Dejetos:** Nas cidades onde há redes de esgoto, através da qual os dejetos humanos são carregados pela água, o consumo bem maior que em cidades onde é generalizado o uso de fossas ou mesmo de tanques sépticos particulares.

- **Modalidade de Suprimento de Água:** O consumo de água nas comunidades servidas por sistemas públicos de suprimento é superior a aquelas onde impera o abastecimento rudimentar.

- **Qualidade da Água:** Uma água potável e cristalina tem muito mais chance de ser utilizada que outra turva, de dureza acentuada, com odor e sabor desagradáveis. Quando é melhorada a qualidade da água, geralmente por tratamento, registra-se o aumento do consumo.

- **Disponibilidade e Custo de Água:** Quanto menor a disponibilidade e quanto maior o custo, menor será o consumo.

- **Pressão na Rede:** A pressão na rede afeta a grandeza do consumo per capita através das perdas (vazamentos e desperdícios). Nas redes distribuidoras as pressões devem ser tanto quanto possível reduzida, desde que assegurem abastecimento adequado a todos os prédios servidos.

A alimentação direta acarreta pressão elevada, e aumenta o consumo médio devido à saída maior de água, mesmo com pequena abertura das válvulas e torneiras, e maiores fugas que ocorrem na própria rede. Já a alimentação indireta acarreta em defeitos nas boias.

- **Controle de Consumo:** A presença de medidores de consumo nas instalações prediais é um fator que influencia muito o consumo de água. A ausência de controle impede que a taxaço seja feita com base no consumo efetivo, conseqüentemente desaparece o temor de que um gasto exagerado causado por desperdícios e fugas possa ocasionar contas elevadas.

- **Controle de Perdas:** Perda é a diferença entre o volume de água produzida nas estações de tratamento de água (ETA) e o total de volumes medidos nos hidrômetros, ou seja, índice de perdas é a porcentagem do volume produzido que não é faturada pela concessionária dos serviços.

As perdas de água podem ser perdas físicas ou administrativas. As perdas físicas representam a água que efetivamente não chega ao consumo, devido aos vazamentos no sistema, ou à utilização na operação do sistema (lavagem de filtros e reservatórios ou manutenção e reparos de tubulações).

Para evitarmos tais perdas, pode-se efetuar uma setorização da rede, realizar monitoramento de vazamentos não visíveis (principalmente nos ramais prediais), melhorar a qualidade dos materiais e mão de obra de execução dos ramais prediais e introduzir válvulas de redução de pressão (VRP) em pontos com pressões.

Já as perdas administrativas representam a água consumida que não é medida e, portanto, não faturada. Para evitarem-se tais perdas, pode-se melhorar a gestão comercial, verificar ligações inativas, efetuar trocas de hidrômetros ou melhoria em suas leituras e detectar e combater possíveis fraudes.

O Quadro 8 detalha a média de consumo de água em função da demanda de produção.

Quadro 8: Produção e Consumo de água para Abastecimento de Água.

Demanda e Consumo	
Produção média diária	2592 m ³ /dia
Ligações ativas	2821
Pessoas atendidas	10.305 habitantes
Consumo *	150 l/hab. dia
Índice de perdas (CASAN)	40%
Volume do Reservatório	625 m ³

Fonte: CASAN.

Neste estudo foram utilizados dados populacionais obtidos no censo demográfico do IBGE, dados oficiais fornecidos pelo órgão responsável pelo abastecimento de água no município de Abelardo Luz a CASAN, além de informações obtidas em campo.

De acordo com a média do volume consumido e da média do número de habitantes atendidos nesse sistema, pode se obter o consumo médio de água por habitante, que indicou um consumo 150 l/hab.dia. O índice para o dia de maior consumo utilizado foi $k_1=1,20$. Então, o consumo de água por habitante no dia de maior consumo será de:

$$150 \text{ [L/hab.dia]} \times 1,20 = 180 \text{ [L/hab.dia]}.$$

Não foi apresentado o contrato de concessão entre a CORSAN e Prefeitura Municipal de Abelardo Luz e nem as licenças ambientais para a operação do sistema.

3.1.9. Capacidade do Reservatório

Considerando a maior vazão do dia de maior consumo, calculada com base no consumo médio de água pela população e a média do número de habitantes atendidos por este sistema, foi possível calcular o volume mínimo indicado para reservatório utilizando a relação Fruhling: "Os reservatórios de distribuição devem ter capacidade suficiente para armazenar o terço do consumo diário correspondente aos setores por eles abastecidos."

Sendo assim, o Cálculo da capacidade atual necessária para o reservatório:

$$\frac{[\text{População atual (10.305 hab.)} \times \text{consumo médio (150 l/hab.dia)} \times k_1(1,20)]}{3} = 618,3 \text{ m}^3.$$

Sabe-se que o volume atual (total) dos reservatórios é de 625 m³, atendendo dessa forma, a capacidade de reservação mínima.

3.1.10. Qualidade Da Água

A qualidade necessária da água distribuída por sistemas de abastecimento é determinada através da portaria nº 518/04 do ministério da saúde, que também determina a frequência das análises a serem efetuadas na água distribuída. As análises de qualidade da água e de monitoramento do sistema são realizadas pela administradora do sistema, a CASAN, que realiza análises físico-químicas e de monitoramento.

A seguir, no Quadro 9 comparativo entre os parâmetros para qualidade de água da portaria 2914/11 e resultados obtidos pela CASAN para o ano de 2014.

Quadro 9: Qualidade da água

QUADRO DE QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA NO SISTEMA			
Parâmetros	Portaria nº2914/11	Realizado pela CASAN	
	Faixa de Valor Permitido	Atendeu a Portaria?	Nº Análises Mensais
pH	6.0 a 9.0	SIM	21
Turbidez	0 a 5.0 uT	SIM	21
Cloro	0.2 a 2.0 mg/l	SIM	21
Cor	0 a 15uH	SIM	10
Coliformes Termotolerantes	Ausência em 100 ml	SIM	21

Fonte: CASAN

3.1.11. Sistemas De Abastecimento - Área Rural

No município de Abelardo Luz, os sistemas implantados nas áreas rurais são poços artesianos que fazem o abastecimento de água para as famílias das comunidades do interior separadamente.

3.1.12. Apontamentos sobre o Sistema de Abastecimento de Água

Conforme informações coletadas em visita realizada ao município de Abelardo Luz por equipe técnica, foram apontados os principais pontos de deficiência no sistema de abastecimento de água.

Com relação ao abastecimento da área urbana, sede do município, o atendimento é de 100%. Uma deficiência detectada é a falta de questionamento pela prefeitura municipal com relação à qualidade da água fornecida pela empresa que administra o sistema, a CASAN, à população de Abelardo Luz.

Com relação ao sistema da área rural, há falta de dados sobre o mesmo, o que dificulta uma descrição mais detalhada.

Pode-se observar que investimentos em estrutura e manutenção são necessários para acompanhar a atual demanda e também o crescimento populacional e territorial do município.

3.2. Prognóstico Sistema de Abastecimento de Água – SAA

3.2.1. Demanda Estimada para Abastecimento de Água

As demandas de água para o município foram calculadas para o período compreendido até 2033 (final do período de planejamento), sendo assim obtidas:

1. Demanda Máxima Diária (Q_{maxd})

$$Q_{maxd} = (P.K1.q)/86400 \text{ (l/s)}$$

2. Demanda Máxima Horária (Q_{maxh})

$$Q_{maxh} = (P.K1.K2.q)/86400 \text{ (l/s)}$$

3. Demanda Mínima Horária (Q_{minh})

$$Q_{minh} = (P.K3.q)/86400 \text{ (l/s)}$$

Onde:

- P = população prevista para cada ano (total);

- $q = \text{consumo médio per capita de água} = 150 \text{ litros/hab.dia}^*$

* O consumo de 150,00 litros/hab.dia refere-se ao consumo médio nacional adotado para fins de cálculos.

Para os coeficientes de variação de vazão foram adotados os valores recomendados pela norma NBR 12.211/1992 da ABNT, a seguir elencados:

- $K1 = 1,20$ (coeficiente de variação da vazão máxima diária);
- $K2 = 1,50$ (coeficiente de variação da vazão máxima horária);
- $K3 = 0,50$ (coeficiente de variação da vazão mínima horária).

O Quadro 10 apresenta os valores obtidos.

Quadro 10 – Demanda de água

Ano	População total	Consumo per capita (l/habxdia)	Demanda máxima diária (l/s)	Demanda máxima horária (l/s)	Demanda mínima horária (l/s)	Vazão média (l/s)
2013	17.860	150,00	37,21	46,51	15,50	31,01
2014	18.121	150,00	37,75	47,19	15,73	31,46
2015	18.385	150,00	38,30	47,88	15,96	31,92
2016	18.654	150,00	38,86	48,58	16,19	32,38
2017	18.926	150,00	39,43	49,29	16,43	32,86
2018	19.202	150,00	40,00	50,01	16,67	33,34
2019	19.483	150,00	40,59	50,74	16,91	33,82
2020	19.767	150,00	41,18	51,48	17,16	34,32
2021	20.056	150,00	41,78	52,23	17,41	34,82
2022	20.349	150,00	42,39	52,99	17,66	35,33

Ano	População total	Consumo per capita (l/habxdia)	Demanda máxima diária (l/s)	Demanda máxima horária (l/s)	Demanda mínima horária (l/s)	Vazão média (l/s)
2023	20.646	150,00	43,01	53,76	17,92	35,84
2024	20.947	150,00	43,64	54,55	18,18	36,37
2025	21.253	150,00	44,28	55,35	18,45	36,90
2026	21.563	150,00	44,92	56,15	18,72	37,44
2027	21.878	150,00	45,58	56,97	18,99	37,98
2028	22.197	150,00	46,24	57,81	19,27	38,54
2029	22.522	150,00	46,92	58,65	19,55	39,10
2030	22.850	150,00	47,60	59,51	19,84	39,67
2031	23.184	150,00	48,30	60,37	20,12	40,25
2032	23.522	150,00	49,01	61,26	20,42	40,84
2033	23.866	150,00	49,72	62,15	20,72	41,43

3.2.2. Programas do Setor de Abastecimento de Água

Tendo em vista o Quadro referencial evidenciado no diagnóstico do sistema de abastecimento de água do Município de Abelardo Luz, elaborado no âmbito do PMSB, e tendo em vista os indicadores mundiais que apontam para uma grave crise de acesso seguro à água no futuro próximo, cabe aqui, no Plano Municipal de Saneamento Básico a proposição de ações concretas no sentido de maximizar o atendimento às demandas atuais e futuras, bem como iniciar o planejamento e investimentos na proteção dos mananciais superficiais e poços que atualmente abastecem a população, no controle das perdas físicas e no uso racional deste recurso escasso que é a água, principalmente a potável.

É de fundamental importância a apresentação das ações à sociedade, dentro de um cronograma físico de metas para os horizontes do ano de 2015 (ações imediatas), do ano 2021 (curto prazo), do ano 2027 (médio prazo) e do ano 2033 (longo prazo), uma vez

que o PMSB tem a função não apenas de instrumentalizar a Prefeitura Municipal com uma ferramenta de planejamento e fiscalização das ações, mas também de permitir que a população exerça seu efetivo papel no controle social.

Os programas do setor de abastecimento de água são a seguir apresentados:

- Programa de Ampliação, Manutenção e Modernização do Sistema de Abastecimento de Água (SAA);
- Programa de Identificação, Proteção e Controle dos Mananciais Superficiais e Subterrâneos;
- Programa de Controle de Perdas e Uso Racional da Água; e
- Programa de Monitoramento da Qualidade e dos Padrões de Potabilidade da Água.

Todos os projetos e ações a serem realizados no âmbito do Programa de Ampliação, Modernização e Manutenção do SAA deverão ter como princípios básicos, as seguintes considerações:

- A efetivação do princípio de racionalidade econômica na prestação dos serviços deve se orientar no sentido de que a iniciativa privada contribua efetivamente para o atendimento das metas públicas e não o inverso;
- O pleno entendimento de que a água é um recurso escasso, dotado de valor econômico e essencial à vida, conforme os princípios vindos da Política Nacional de Recursos Hídricos;
- Concretização do titular dos serviços de saneamento, no caso a Prefeitura Municipal, como instância consultiva na definição da política tarifária a ser implementada pela CASAN;
- Legalização do SAA no que diz respeito ao licenciamento ambiental da operação de suas estruturas e da obtenção efetiva de outorgas para captação de água nos mananciais tanto superficiais quanto subterrâneos. Somente mediante a efetiva

outorga de uso dos recursos hídricos a concessionária poderá fornecer garantias ao município quanto à entrega de água bruta para tratamento e distribuição.

Todos os projetos e ações a serem realizados no âmbito do Programa de Identificação, Proteção e Controle dos Mananciais Superficiais e Subterrâneos deverão ter como princípios básicos, as seguintes considerações:

- A água é um bem de domínio público (Art. 1º, Inciso I, da Lei nº9.433/97); é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico (Art. 1º, Inciso II, da Lei nº9.433/97); a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do poder público, dos usuários e das comunidades (Art. 1º, Inciso VI, da Lei nº9.433/97);
- São diretrizes gerais de ação para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos: a gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade (Art. 3º, Inciso I, da Lei nº 9.433/97); a adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais (Art. 3º, Inciso II, da Lei nº 9.433/97); a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental (Art. 3º, Inciso III, da Lei nº9.433/97); articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo (Art. 3º, Inciso V, da Lei nº9.433/97);
- A outorga pelo uso de recursos hídricos é um dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos (Art. 5º, Inciso III, da Lei nº9.433/97);
- O regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos tem como objetivos assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água (Art. 11 da Lei nº9.433/97);
- Estão sujeitos a outorga pelo Poder Público os direitos dos seguintes usos de recursos hídricos (Art. 12 da Lei nº 9.433/97): I – derivação ou captação de parcela da água existente em um corpo de água para consumo final, inclusive abastecimento público; II – extração de água de um aquífero subterrâneo para consumo final;

- A definição de usos considerados insignificantes nos termos da Lei nº9.433/97 deverá ser baseada nas vazões máximas outorgáveis para determinado manancial e não a partir da vazão nominal aduzida ou de sua finalidade;
- O instrumento legal para regulação e legitimação do uso de recursos hídricos é a outorga de uso concedida pelo Poder Público. Não é legítimo restringir captações de água a partir de um manancial por outro instrumento que não seja a outorga de direitos de uso;
- Por força da Lei nº 9.433/97 a prioridade do uso dos recursos hídricos, mesmo em caso de escassez, é para o consumo humano e dessedentação animal. Assim sendo não é legítimo coibir a instalação de ponteiras e poços para captação de água subterrânea caso não exista outra alternativa de abastecimento de água, provida pelo Poder Público.

Todos os projetos e ações a serem realizados no âmbito do Programa de Controle de Perdas e Uso Racional da Água deverão ter como princípios básicos, as seguintes considerações:

- O tratamento a ser dispensado das ações voltadas ao controle de perdas e ao uso racional da água deverá ser ajustado para os três níveis de ação/decisão que possuem interface com o tema. Trata-se de abordagens complementares que remetem às esferas decisórias, planos de ação e instrumentos apropriados especificamente para cada um dos três níveis de agregação territorial e funcional presentes no conceito de conservação de água: (i) o nível macro dos sistemas ambientais e bacias hidrográficas, no qual estão em jogo políticas e ações voltadas para a proteção aos mananciais, através do controle da poluição e do disciplinamento do uso e da ocupação do solo em suas respectivas áreas de drenagem; (ii) o nível meso dos sistemas urbanos de abastecimento público de água, que envolve principalmente ações de controle de perdas nos subsistemas de adução, reservação e distribuição de água tratada; e (iii) o nível micro das edificações e sistemas comunitários fechados, que envolve essencialmente o comportamento e os interesses dos usuários finais;

- Perdas físicas de água em qualquer sistema e em qualquer nível do sistema sejam perdas decorrentes de vazamentos, sejam perdas decorrentes do desperdício, representam perdas econômicas irreparáveis para a sociedade como um todo. Perdas econômicas devem ser aqui entendidas sob o ponto de vista da economia como um todo, incluindo os aspectos sociais e ambientais, custos de oportunidade, etc., sendo importante diferenciá-las das perdas financeiras, representadas por perdas unicamente de faturamento;

- As ações de controle de perdas e uso racional da água deverão privilegiar, sobretudo, os ganhos resultantes para a coletividade, para as atuais e para as futuras gerações, decorrentes da conservação do recurso água;

- O controle de perdas e o uso racional da água não devem ser entendidos como ações dependentes apenas da boa vontade e bom senso dos atores. Conservação da água em seu sentido mais amplo depende cada dia mais de investimentos em desenvolvimento e aperfeiçoamento tecnológico dos sistemas de abastecimento e uso da água, nos níveis desde o macro, da companhia de saneamento e dos operadores autônomos, até o micro, do usuário individual. A conservação da água passa ainda pela modernização do sistema de concessão e de regulação do uso em todos os níveis;

- Ações de conservação da água passam, obrigatoriamente, por uma mudança de comportamento individual frente às questões da escassez da água, seja esta quantitativa ou qualitativa; e às questões de que a água doce é um recurso finito, dotado de valor econômico;

- A efetividade das ações de conservação da água passa, obrigatoriamente, pela conscientização individual de que a mesma depende intrinsecamente do comportamento coletivo, sendo responsabilidade de todos e não apenas do governo ou da companhia de saneamento e dos operadores privados dos serviços de abastecimento.

Todos os projetos e ações a serem realizados no âmbito do Programa de Monitoramento da Qualidade e dos Padrões de Potabilidade da Água deverão ter como princípios básicos, as seguintes considerações, de acordo com a Portaria nº 518/04:

- Toda a água destinada ao consumo humano deve obedecer ao padrão de potabilidade e está sujeita à vigilância da qualidade da água (Art. 2.º da Portaria nº 518/04);
- Os critérios de avaliação da qualidade da água bruta e sua tratabilidade ou adequação para abastecimento para consumo humano são encontrados na norma NBR 12.216 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (Projeto de Estação de Tratamento para Abastecimento Público) e na Resolução Conama n.º 357/05, do Conselho Nacional de Meio Ambiente;
- Água potável – água para consumo humano cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendam ao padrão de potabilidade e que não ofereçam riscos à saúde (Art. 4.º, Inciso I, da Portaria nº 518/04);
- Controle da qualidade da água para consumo humano – conjunto de atividades, exercidas de forma contínua pelo(s) responsável(is) pela operação de sistema ou solução alternativa de abastecimento de água, destinadas a verificar se a água fornecida à população é potável, assegurando a manutenção desta condição (Art. 4.º , Inciso IV, da Portaria nº 518/04);
- Vigilância da qualidade da água para consumo humano – conjunto de ações adotadas continuamente pela autoridade de saúde pública para verificar se a água consumida pela população atende a esta Norma e para avaliar os riscos que os sistemas e as soluções alternativas de abastecimento de água representam para a saúde humana (Art. 4.º, Inciso V, da Portaria nº 518/04);
- O sistema de monitoramento da qualidade da água deverá permitir o controle social, por força do Art. 7.º, da Portaria nº 518/04: Inciso VI - garantir à população informações sobre a qualidade da água e riscos à saúde associados; e Inciso VII - manter registros atualizados sobre as características da água distribuída, sistematizados de forma compreensível à população e disponibilizados para pronto acesso e consulta pública;
- Cabe ao(s) responsável(is) pela operação de sistema ou solução alternativa de abastecimento de água exercer o controle da qualidade da água. Em caso de

administração, em regime de concessão ou permissão, do sistema de abastecimento de água, é a concessionária ou a permissionária a responsável pelo controle da qualidade da água. (Art. 8.º da Portaria nº 518/04);

- Incumbe ao(s) responsável (is) pela operação de sistema de abastecimento de água (Art. 9.º da Portaria nº 518/04), dentre outros:

I - operar e manter sistema de abastecimento de água potável para a população consumidora em conformidade com as normas técnicas aplicáveis, publicadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e com outras normas e legislações pertinentes;

II - manter e controlar a qualidade da água produzida e distribuída, por meio de:

- controle operacional das unidades de captação, adução, tratamento, reservação e distribuição;

- exigência do controle de qualidade, por parte dos fabricantes de produtos químicos utilizados no tratamento da água e de materiais empregados na produção e distribuição que tenham contato com a água;

- capacitação e atualização técnica dos profissionais encarregados da operação do sistema e do controle da qualidade da água;

III - promover, em conjunto com os órgãos ambientais e gestores de recursos hídricos, as ações cabíveis para a proteção do manancial de abastecimento e de sua bacia contribuinte, assim como efetuar controle das características das suas águas.

Objetivo Geral

O objetivo geral dos Programas do Setor de Abastecimento de Água é estabelecer o conjunto de ações para o horizonte de planejamento do PMSB, no sentido de permitir a efetiva gestão quantitativa e qualitativa do sistema de abastecimento de água para o Município de Abelardo Luz.

Objetivos Específicos

No âmbito da gestão quantitativa e qualitativa dos serviços podem ser identificados os seguintes objetivos específicos:

- Orientar o planejamento das ações de expansão e modernização do SAA em função do estabelecimento de prioridades de atendimento;
- Orientar projetos e ações de identificação, proteção e controle dos atuais e futuros mananciais, tanto superficiais, quanto subterrâneos, no sentido de evitar sua contaminação;
- Realizar o efetivo controle da qualidade da água fornecida à população, no sentido de garantir os padrões de potabilidade, reduzindo os riscos de incidência de doenças;
- Orientar a realização do efetivo controle de perdas hídricas no SAA, ampliando as possibilidades de atendimento às demandas futuras com o sistema atualmente instalado, reduzindo a necessidade de compensação tarifária de tais perdas; e
- Incentivar a mudança de comportamento da população como um todo, no sentido de promover o uso racional da água, evitando desperdícios e ampliando as possibilidades de atendimento no cenário de oferta hídrica para o município.

3.2.3. Planos de Metas e Ações

3.2.3.1. Programa de Ampliação, Manutenção e Modernização do Sistema de abastecimento de água (SAA).

O serviço de abastecimento de água é de fundamental importância para a melhoria da saúde e qualidade de vida da população, além de ser pré-requisito para o desenvolvimento sustentável. No Município, estes serviços atendem 100% da população urbana.

O objetivo deste programa é reformar, ampliar e modernizar o SAA, visando o atendimento permanente às demandas de serviço.

O Quadro 11 apresenta a demanda necessária para abastecimento de água na área urbana do município entre 2013 e 2033. A área rural será atendida por sistemas alternativos.

Quadro 11 – Demanda necessária de água para atendimento da população urbana

ANO	POPULAÇÃO URBANA (hab)	CONSUMO PER CAPITA (l/hab x dia)	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (l/s)
2013	9.995	150,00	20,82
2014	10.141	150,00	21,13
2015	10.289	150,00	21,44
2016	10.440	150,00	21,75
2017	10.592	150,00	22,07
2018	10.747	150,00	22,39
2019	10.903	150,00	22,72
2020	11.063	150,00	23,05
2021	11.224	150,00	23,38
2022	11.388	150,00	23,73
2023	11.554	150,00	24,07
2024	11.723	150,00	24,42
2025	11.894	150,00	24,78
2026	12.068	150,00	25,14
2027	12.244	150,00	25,51
2028	12.423	150,00	25,88
2029	12.604	150,00	26,26
2030	12.788	150,00	26,64
2031	12.975	150,00	27,03

ANO	POPULAÇÃO URBANA (hab)	CONSUMO PER CAPITA (l/hab x dia)	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (l/s)
2032	13.164	150,00	27,43
2033	13.357	150,00	27,83

Atualmente, na sede do município, há um sistema de abastecimento predominantemente de água composto por captação superficial do Rio Chapecó. Em épocas de escassez de água recebe auxílio de poços ou aquíferos para manter o abastecimento de água ininterrupto, de acordo com diagnóstico levantado.

Na sequência, são apresentadas as metas e as ações do programa.

Meta Imediata (até 2015):

- ✓ Atender 100% da população total do município com sistema de abastecimento de água.

Ações a serem realizadas entre 2013 e 2015:

- ✓ Investimento em substituição da rede do sistema de abastecimento público de água;
- ✓ Investimento em abastecimento de água na área rural (atendimento de famílias área rural);
- ✓ Implantação de um banco de dados com informações sobre as reclamações e solicitações de serviços;
- ✓ Implantação de programa de manutenção periódica;
- ✓ Adequação documental para licença ambiental da ETA e outorgas;
- ✓ Elaboração de cadastro Georreferenciado do SAA.

Meta em Curto Prazo (até 2021):

- ✓ Manter atendimento de 100% da população total do município com sistema de abastecimento de água.

Ações a serem realizadas entre 2016 e 2021:

- ✓ Ampliação da capacidade de tratamento do sistema público (5 l/s);
- ✓ Investimento em ligações com hidrômetro (novos hidrômetros na área urbana);
- ✓ Investimento em substituição da rede do sistema de abastecimento público de água ;
- ✓ Investimento em abastecimento de água na área rural (atendimento de famílias rurais).

Meta a Médio Prazo (até 2027):

- ✓ Manter atendimento de 100% da população total do município com sistema de abastecimento de água.

Ações a serem realizadas entre 2022 e 2027:

- ✓ Ampliação da captação e tratamento do sistema público (5 l/s);
- ✓ Investimento em ligações com hidrômetro (novos hidrômetros na área urbana) e substituição de hidrômetros;
- ✓ Investimento em ampliação e substituição da rede do sistema de abastecimento público de água.
- ✓ Ampliação da capacidade de reservação do sistema de água (50 m³);

- ✓ Investimento em abastecimento de água na área rural (atendimento de famílias rurais);

Meta a Longo Prazo (até 2033):

- ✓ Atender 100% da população total do município com sistema de abastecimento de água.

Ações a serem realizadas entre 2028 e 2033:

- ✓ Investimento em ligações com hidrômetro (novos hidrômetros na área urbana) e substituição de hidrômetros;
- ✓ Ampliação da capacidade de reservação do sistema de água (10 m³);
- ✓ Investimento em abastecimento de água na área rural (atendimento de famílias rurais);
- ✓ Investimento em ampliação e substituição da rede do sistema de abastecimento público de água.

3.2.3.2. Programa de Identificação, Proteção e Controle dos Mananciais Superficiais e Subterrâneos

Manancial é a fonte para o suprimento de água podendo ser de origem superficial, constituídos por córregos, rios, lagos e represas, ou de origem subterrânea constituído de águas armazenadas no subsolo. De um modo geral os mananciais vêm sofrendo degradações em suas bacias hidrográficas oriundas do aumento da malha urbana associadas à falta de coleta e tratamento de esgotos, o que se torna a principal causa da degradação qualitativa dos mesmos.

O objetivo deste programa é identificar, proteger e controlar o manancial que abastece o sistema de água de Abelardo Luz.

Meta Imediata (até 2015):

- ✓ Preservar os mananciais e poços quanto aos despejos de efluentes de diversas origens, como também, quanto ao lançamento de resíduos sólidos.

Ações a serem realizadas entre 2013 e 2015:

- ✓ Implantação de programa de proteção do manancial e poços;
- ✓ Recomposição de mata ciliar ao redor dos mananciais e poços;
- ✓ Elaboração de campanhas periódicas e atividades com a participação da comunidade relativas à proteção e ao controle do manancial e poços utilizados no abastecimento de água para a população.

Meta a Curto Prazo (até 2021):

- ✓ Preservar os poços e manancial do município quanto aos despejos de efluentes de diversas origens, como também, quanto ao lançamento de resíduos sólidos.

Ações a serem realizadas entre 2016 e 2021:

- ✓ Elaboração de campanhas periódicas e atividades com a participação da comunidade relativas à proteção e ao controle do manancial e poços.

Meta a Médio Prazo (até 2027):

- ✓ Preservar os poços e manancial do município quanto aos despejos de efluentes de diversas origens, como também, quanto ao lançamento de resíduos sólidos.

Ações a serem realizadas entre 2022 e 2027:

✓ Elaboração de campanhas periódicas e atividades com a participação da comunidade relativas à proteção e ao controle do manancial e poços do município.

Meta a Longo Prazo (até 2033):

✓ Preservar os poços e manancial do município quanto aos despejos de efluentes de diversas origens, como também, quanto ao lançamento de resíduos sólidos.

Ações a serem realizadas entre 2028 e 2033:

✓ Elaboração de campanhas periódicas e atividades com a participação da comunidade relativas à proteção e ao controle do manancial.

3.2.3.3. Programa de Controle de Perdas e Uso Racional da Água

No Diagnóstico elaborado no âmbito do PMSB, não se teve informações sobre a ocorrência de perdas físicas no sistema de abastecimento de água operado pela CASAN. Porém, para fins de cálculos, fez-se uso de uma média de 40% de perdas no sistema de distribuição.

Com a finalidade de controlar as perdas no sistema de abastecimento de água e proporcionar a qualidade dos serviços, faz-se necessário a determinação de alguns indicadores, cujo objetivo é apoiar os gerentes e supervisores do órgão, empresa e/ou instituição responsável em tomadas de decisões pela prestação dos serviços, os quais devem reconhecer os seguintes aspectos:

- Volume produzido;
- Volume micromedido e estimado;
- Extravasamentos;
- Vazamentos;
- Consumos operacionais excessivos;
- Consumos especiais; e

- Consumos clandestinos.

A partir do conhecimento dos fatores elencados ou em consonância com as informações da população, devem-se adotar medidas mitigadoras sobre as perdas de água no sistema. Na sequência apresentam-se algumas destas medidas:

- Cadastro de consumidores: realização do cadastro de consumidores para controle e quantificação do uso da água e sua efetiva cobrança;
- Efetiva macromedição: com a finalidade de realizar o controle de perdas deve-se utilizar macromedidores na captação e saída da ETA;
- Efetiva micromedição: programa de ampliação no índice de hidrometração através da implantação de micromedidores nas novas ligações e em ligações sem micromedidores, e, realização do controle do parque de hidrômetros instalados realizando a substituição, manutenção e aferição quando necessária (devido avarias, ou sua validade);
- Redução e controle de vazamentos: realizar substituição de redes antigas e danificadas;
- Manutenção e reabilitação de processos operacionais: instalação de mais válvulas de manobra e descarga a fim de reduzir o descarte indevido de água;
- Controle de pressão: implantação de válvulas redutoras de pressão com o intuito de reduzir a pressão na rede a fim de evitar o seu rompimento;
- Divulgação dos indicadores de perdas e as consequências que estas representam para o consumidor, empregado, acionista e para meio ambiente: realização de relatórios periódicos com o intuito de controle dos processos.

No que se refere à qualidade e eficiência dos serviços prestados conceituam-se os seguintes meios para obtenção da eficácia nos serviços:

- Determinação periódica de análises: estabelecimento dos parâmetros a serem analisados (quantitativos e qualitativos) conforme a Portaria 518/2004 e Portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde;
- Sistema eficiente de atendimento ao usuário: atender as solicitações o mais rápido possível a fim de propiciar a satisfação dos clientes;

- Determinação do Índice de Qualidade de Água (IQA): facilitar a interpretação da população sobre a qualidade da água com base nos parâmetros analisados conforme a Portaria 518/04 e Portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde.

A necessidade de conservação de água no abastecimento público, entendida aqui como uma ação integrada de redução de perdas e de uso racional deste recurso, não se manifesta apenas em períodos críticos de estiagem ou em áreas de baixa disponibilidade hídrica natural, seja crônica ou sazonal. Ao lado destas situações, a escassez crescente de mananciais com qualidade e quantidade suficiente para assegurar o abastecimento de água potável das cidades vem se tornando uma ameaça cada vez mais próxima ou presente nas bacias hidrográficas com maiores índices de urbanização e industrialização, onde o uso e a poluição dos recursos hídricos são normalmente mais intensos. Essa “escassez artificial”, devida à poluição e à virtual saturação dos mananciais, se reflete na elevação exponencial dos custos de tratamento e/ou de captação e adução de água bruta de áreas mais distantes.

Nestes casos, a adoção de programas de conservação de água no abastecimento público impõe-se como medida complementar ou como alternativa à ampliação da oferta via aumento da produção (captação, tratamento e adução) para atender ao crescimento da demanda urbana a médio e longo prazo: trata-se de um caminho ecologicamente sustentável, que é ao mesmo tempo viável do ponto de vista técnico e econômico, contando com uma aceitação social cada vez maior.

O objetivo deste programa é promover a conservação da água de abastecimento por meio de ações de controle de perdas no sistema, a partir de sua reforma e modernização, e a partir da promoção e incentivo à racionalização do uso da água pelos consumidores finais.

Meta Imediata (até 2015):

- ✓ Redução de perdas físicas no sistema público atingindo um percentual de 35,00% até 2015 e promoção de campanhas de racionalização do uso da água.

Ações a serem realizadas entre 2013 e 2015:

- ✓ Implementação e estruturação de programa de controle de perdas;
- ✓ Substituição de hidrômetros com mau funcionamento, prioritariamente nas unidades cujo consumo per capita esteja aparentemente reduzido ou com vida útil saturada;
- ✓ Elaboração de campanhas periódicas e atividades com a participação da comunidade relativas ao uso racional da água.

Meta a Curto Prazo (até 2021):

- ✓ Redução de perdas físicas no sistema público atingindo um percentual de 30,00% até 2019 e promoção de campanhas de racionalização do uso da água.

Ações a serem realizadas entre 2016 e 2021:

- ✓ Substituição de hidrômetros com mau funcionamento, prioritariamente nas unidades cujo consumo per capita esteja aparentemente reduzido ou com vida útil saturada;
- ✓ Continuidade do programa de controle de perdas;
- ✓ Elaboração de campanhas periódicas e atividades com a participação da comunidade relativas ao uso racional da água.

Meta a Médio Prazo (até 2027):

- ✓ Redução de perdas físicas no sistema público atingindo um percentual de 25,00% até 2027 e promoção de campanhas de racionalização do uso da água.

Ações a serem realizadas entre 2022 e 2027:

- ✓ Substituição de hidrômetros com mau funcionamento, prioritariamente nas unidades cujo consumo per capita esteja aparentemente reduzido ou com vida útil saturada;
- ✓ Continuidade do programa de controle de perdas;
- ✓ Elaboração de campanhas periódicas e atividades com a participação da comunidade relativas ao uso racional da água.

Meta a Longo Prazo (até 2033):

- ✓ Redução de perdas físicas no sistema público, mantendo o percentual de 25,00% até 2033 e promoção de campanhas de racionalização do uso da água.

Ações a serem realizadas entre 2028 e 2033:

- ✓ Continuidade do programa de controle de perdas;
- ✓ Elaboração de campanhas periódicas e atividades com a participação da comunidade relativas ao uso racional da água.
- ✓ Substituição de hidrômetros com mau funcionamento, prioritariamente nas unidades cujo consumo per capita esteja aparentemente reduzido ou com vida útil saturada;

3.2.3.4. Programa de Monitoramento da Qualidade e dos Padrões de Potabilidade da Água

O Relatório do Milênio, produzido pela ONU no ano de 2002, destaca que “nenhuma medida poderia contribuir para reduzir a incidência de doenças e salvar vidas no mundo em desenvolvimento do que fornecer água potável e saneamento adequado a todos.” (CASTRO & SCARIOT, 2005).

Quando se menciona água potável nos remetemos à Portaria nº 518/2004 e atualmente está em vigência a Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde, que estabelece procedimentos e responsabilidades inerentes ao controle e à vigilância da qualidade da água para consumo humano e estabelece seu padrão de potabilidade.

Destaca-se que o conceito de água potável vai além do conceito de padrão de potabilidade. Água potável é aquela que além de atender ao padrão de potabilidade, não oferece riscos à saúde decorrentes de sua distribuição e armazenamento.

Tendo em vista o que define a legislação vigente, em especial as diretrizes e padrões estabelecidos por meio da Portaria nº 518/2004 e Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde, justifica-se, no âmbito do PMSB, a proposição e desenvolvimento de um Programa de Monitoramento da Qualidade e dos Padrões de Potabilidade da Água, em caráter permanente, que conte inclusive com mecanismos de divulgação dos resultados de modo a incentivar o controle social sobre os serviços prestados pela Prefeitura Municipal.

Meta Imediata (até 2015):

- ✓ Monitoramento permanente da qualidade da água bruta e da água tratada fornecida à população do município.

Ações a serem realizadas entre 2013 e 2015:

- ✓ Realização do monitoramento da qualidade da água nos padrões da Portaria nº 518/04 e Portaria nº 2.914/11 no SAA em operação.

Meta a Curto Prazo (até 2021):

- ✓ Continuidade do monitoramento da qualidade da água bruta e da água tratada fornecida à população de Abelardo Luz.

Ações a serem realizadas entre 2016 e 2021:

- ✓ Realização do monitoramento da qualidade da água nos padrões da Portaria n° 518/04 e Portaria n° 2.914/11 no SAA em operação.

Meta a Médio Prazo (até 2027):

- ✓ Continuidade do monitoramento da qualidade da água bruta e da água tratada fornecida à população

Ações a serem realizadas entre 2022 e 2027:

- ✓ Realização do monitoramento da qualidade da água nos padrões da Portaria n° 518/04 e Portaria n° 2.914/11 no SAA em operação.

Meta a Longo Prazo (até 2033):

- ✓ Continuidade do monitoramento da qualidade da água bruta e da água tratada fornecida à população de Abelardo Luz.

Ações a serem realizadas entre 2028 e 2033:

- ✓ Realização do monitoramento da qualidade da água nos padrões da Portaria n° 518/04 e Portaria n° 2.914/11 no SAA em operação.

3.2.4. Resumo das Ações e Respective Custos

Os Quadros 12 a 15, a seguir, apresentam um resumo de todas as ações contempladas nos programas de abastecimento de água supracitados e os respectivos custos (estimativas).

Quadro 12: Resumo das Ações e respectivos custos (SAA) – Imediato (2013-2015)

AÇÕES	VALOR ESTIMADO
Investimento em Ligações com Hidrômetro	R\$ 20.743,63
Substituição de Hidrômetros para renovação do parque de Hidrômetros	R\$ 13.739,46
Investimento em ampliação da rede de abastecimento de água	R\$ 488.036,85
Investimento em abastecimento de água na área rural	R\$ 421.587,85
Implantação de programas de proteção do manancial/poços	R\$ 10.000,00
Recomposição de mata ciliar e revitalização dos mananciais (rios, córregos, sangas...) existentes	R\$ 15.000,00
Implantação de um banco de dados com informações sobre as reclamações e solicitações de serviços	R\$ 2.000,00
Monitoramento de Água Bruta e Tratada	R\$ 30.000,00
Implantação de programa de manutenção periódica	R\$ 10.000,00
Elaboração de Cadastro Georeferenciado	R\$ 40.000,00
Estruturação implantação de programa de controle de perdas	R\$ 30.000,00
Elaboração de campanhas periódicas, programas ou atividades com a participação da comunidade	R\$ 10.000,00
TOTAL IMPLANTAÇÃO EM CURTO PRAZO	R\$ 1.091.107,79

Quadro 13 - Resumo das Ações e respectivos custos (SAA) – Curto prazo (2016-2021)

AÇÕES	VALOR ESTIMADO
Ampliação da captação e tratamento da água	R\$ 125.000,00
Investimento em Ligações com Hidrômetro	R\$ 65.964,02
Substituição de Hidrômetros para renovação do parque de Hidrômetros	R\$ 29.337,90
Investimento em ampliação da rede de abastecimento de água	R\$1.551.940,07
Investimento em abastecimento de água na área rural	R\$ 45.288,60
Recomposição de mata ciliar e revitalização dos mananciais (rios,córregos, sangas...) existentes	R\$ 15.000,00
Monitoramento de água bruta e tratada	R\$ 30.000,00
Elaboração de campanhas periódicas, programas ou atividades com a participação da comunidade	R\$ 10.000,00
Continuidade de programa de controle de perdas	R\$ 25.000,00
TOTAL IMPLANTAÇÃO IMEDIATA	R\$ 1.897.530,60

Quadro 14 – Resumo das Ações e respectivos custos (SAA) – Médio Prazo (2022-2027)

ATIVIDADE	VALOR ESTIMADO
Ampliação da captação e tratamento da água	R\$ 125.000,00
Investimento em Ligações com Hidrômetro	R\$ 71.957,53
Substituição de Hidrômetros para renovação do parque de Hidrômetros	R\$ 32.003,56
Investimento em reservação de água	R\$ 45.000,00
Investimento em ampliação da rede de abastecimento de água	R\$ 1.692.949,86
Recomposição de mata ciliar e revitalização dos mananciais (rios, córregos, sangas...) existentes	R\$ 15.000,00
Investimento em abastecimento de água na área rural	R\$ 42.422,25
Monitoramento de água bruta e tratada	R\$ 30.000,00
Elaboração de campanhas periódicas, programas ou atividades com a participação da comunidade	R\$ 10.000,00
Continuidade de programa de controle de perdas	R\$ 25.000,00
TOTAL IMPLANTAÇÃO EM MÉDIO PRAZO	R\$ 2.089.333,20

Quadro 15 - Resumo das Ações e respectivos custos (SAA) – Longo Prazo (2028-2033)

ATIVIDADE	VALOR ESTIMADO
Investimento em Ligações com Hidrômetro	R\$ 64.934,41
Substituição de Hidrômetros para renovação do parque de Hidrômetros	R\$ 28.879,98
Investimento em reservação de água	R\$ 9.000,00
Investimento em ampliação da rede de abastecimento de água	R\$ 1.527.716,45
Investimento em abastecimento de água na área rural	R\$ 38.280,39
Recomposição de mata ciliar e revitalização dos mananciais (rios,córregos, sangas...) existentes	R\$ 15.000,00
Monitoramento de água bruta e tratada	R\$ 30.000,00
Elaboração de campanhas periódicas, programas ou atividades com a participação da comunidade	R\$ 10.000,00
Continuidade de programa de controle de perdas	R\$ 25.000,00
TOTAL IMPLANTAÇÃO EM LONGO PRAZO	R\$ 1.748.811,23

Total dos investimentos no sistema de abastecimento de água: R\$ 6.826.782,82 (Seis milhões, oitocentos e vinte e seis mil, setecentos e oitenta e dois reais com oitenta e dois centavos).

4. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

4.1. Diagnóstico Setor de Esgotamento Sanitário

Com a utilização da água para abastecimento, como consequência há a geração de esgotos. Se a destinação deste esgoto não for adequada, acaba contaminando as águas superficiais e subterrâneas, solo, e quase que na maioria dos municípios brasileiros (68,9% contem esgotamento sanitário adequado, sendo que destas, somente 48% são atendidas por rede coletora de esgoto - fonte IBGE) passa a escoar a céu aberto, constituindo assim em perigosos focos de disseminação de doenças.

Com a construção de um sistema de esgotamento sanitário em uma comunidade procura-se atingir:

Objetivos

- ✓ Afastamento seguro e rápido dos esgotos;
- ✓ Coleta dos esgotos individual ou coletiva (fossas ou rede coletora);
- ✓ Tratamento e disposição adequada dos esgotos tratados.

Benefícios

- ✓ Conservação dos recursos naturais;
- ✓ Melhoria das condições sanitárias locais;
- ✓ Eliminação de focos de contaminação e poluição;
- ✓ Eliminação de problemas estéticos desagradáveis;
- ✓ Redução das doenças ocasionadas pela água contaminada;
- ✓ Redução dos recursos aplicados no tratamento de doenças;
- ✓ Diminuição dos custos no tratamento de água para abastecimento.

O sistema de esgotos sanitários é o conjunto de obras e instalações que propiciam:

- Coleta;
- Transporte e afastamento;
- Tratamento;

- Disposição final das águas residuárias (esgotos gerados por uma comunidade ou por indústrias) da comunidade, de uma forma adequada do ponto de vista sanitário.

4.1.1. Ciclo do Uso da Água

A água percorre um ciclo no globo terrestre, que é denominado *ciclo hidrológico*. Além do ciclo hidrológico existem os ciclos internos em que a água permanece na sua forma líquida, tendo as suas características alteradas devido a sua utilização, conforme esquema abaixo:

Água Bruta -> Água tratada -> Esgoto Bruto -> Esgoto Tratado -> Corpo Receptor -> Autodepuração

Água Bruta: é a água retirada do rio, lago ou lençol subterrâneo, possuindo determinadas características para o consumo;

Água Tratada: a água bruta, após captada, sofre modificações durante seu tratamento, para se adequar ao uso previsto, exemplo abastecimento público ou industrial;

Esgoto Bruto: é a água usada, isto é, com a utilização da água, ela sofre novas transformações na sua qualidade, vindo a constituir despejo líquido;

Esgoto Tratado: visando a remover os seus principais poluentes, os despejos sofrem um tratamento antes de serem lançados ao corpo receptor, sendo o tratamento responsável por nova alteração na qualidade do líquido;

Corpo Receptor: os esgotos tratados, ou efluentes do tratamento de esgoto, são lançados no corpo receptor, transformando novamente a qualidade da água, face a diluição e mecanismos de autodepuração;

Autodepuração: o corpo d'água, ao receber o lançamento dos esgotos, sofre uma deterioração da sua qualidade. No entanto, através de mecanismos puramente naturais, a qualidade do corpo receptor volta a melhorar, trazendo de volta um equilíbrio ao meio

aquático. No entanto, este processo pode necessitar de dezenas de quilômetros, dependendo das características do corpo receptor.

Portanto o gerenciamento do ciclo do uso da água é um papel importante da Engenharia Ambiental, incluindo o planejamento, projeto, execução e controle das obras necessárias para a manutenção da qualidade da água desejada em função dos seus diversos usos. O Quadro 16 mostra os efeitos do esgoto.

No município de Abelardo Luz não existe serviço de esgotamento sanitário coletivo que atende a população. O tipo de tratamento utilizado atualmente é o individual, na forma de fossas séptica e sumidouro.

O tratamento de esgotos pode ser dividido em níveis de acordo com o grau de remoção de poluentes ao qual se deseja atingir. O tratamento preliminar destina-se a remoção de sólidos grosseiros em suspensão (materiais de maiores dimensões e os sólidos decantáveis como areia e gordura). São utilizados apenas mecanismos físicos (gradeamento e sedimentação por gravidade) como método de tratamento. Esta etapa tem a finalidade de proteger as unidades de tratamento subsequentes e dispositivos de transporte como, por exemplo, bombas e tubulações, além de proteção dos corpos receptores quanto aos aspectos estéticos.

O tratamento primário, além dos sólidos sedimentáveis, remove também uma pequena parte da matéria orgânica, utilizando-se de mecanismos físicos como método de tratamento. O tratamento secundário, geralmente constituído por reator biológico, remove grande parte da matéria orgânica, podendo remover parcela dos nutrientes como nitrogênio e fósforo. Os reatores biológicos empregados para essa etapa do tratamento reproduzem os fenômenos naturais da estabilização da matéria orgânica que ocorreriam no corpo receptor. O tratamento terciário, nem sempre presente, geralmente constituído de unidade de tratamento físico-químico, tem como finalidade a remoção complementar da matéria orgânica, dos nutrientes, de poluentes específicos e a desinfecção dos esgotos tratados.

Quadro 16: Quadro de efeitos do esgoto.

Poluentes	Parâmetros de caracterização	Tipo de efluente	Consequências
Sólidos em suspensão	Sólidos em suspensão totais	Domésticos Industriais	Problemas estéticos Depósitos de lodo Adsorção de poluentes Proteção de patógenos
Sólidos flutuantes	Óleos e graxas	Domésticos Industriais	Problemas estéticos
Matéria orgânica biodegradável	Demanda bioquímica de oxigênio (DBO)	Domésticos Industriais	Consumo de oxigênio Mortandade de peixes Condições sépticas
Patógenos	Coliformes	Domésticos	Doenças de veiculação hídrica
Nutrientes	Nitrogênio Fósforo	Domésticos Industriais	Crescimento excessivo de algas Toxicidade aos peixes Doença em recém-nascidos (nitratos)
Compostos não biodegradáveis	Pesticidas Detergentes Outros	Industriais Agrícolas	Toxicidade Espumas Redução de transferência de oxigênio Não biodegradabilidade Maus odores
Metais pesados	Elementos específicos (ex: arsênio, cádmio, cromo, mercúrio, zinco, etc.)	Industriais	Toxicidade Inibição do tratamento biológico dos esgotos Problemas de disposição do lodo na agricultura Contaminação da água subterrânea
Sólidos inorgânicos dissolvidos	Sólidos dissolvidos totais Condutividade elétrica	Reutilizados	Salinidade excessiva - prejuízo às plantações (irrigação) Toxicidade a plantas (alguns íons) Problemas de permeabilidade do solo (sódio)

De acordo com a área, com os recursos financeiros disponíveis e com o grau de eficiência que se deseja obter, um ou outro processo de tratamento pode ser mais adequado. A estimativa de eficiência esperada nos diversos níveis de tratamento incorporados numa ETE pode ser avaliada no Quadro 17.

Quadro 17: Estimativa da eficiência esperada nos diversos níveis de tratamento incorporados numa ETE.

Tipo de tratamento	Matéria orgânica (% remoção de DBO)	Sólidos em suspensão (% remoção SS)	Nutrientes (% remoção nutrientes)	Bactérias (% remoção)
Preliminar	5 – 10	5 – 20	Não remove	10 – 20
Primário	25 – 50	40 – 70	Não remove	25 – 75
Secundário	80 – 95	65 – 95	Pode remover	70 – 99
Terciário	40 – 99	80 – 99	Até 99	Até 99,99

Fonte: (CETESB, 1988).

Os sistemas de tratamento de esgoto do tipo individual são aqueles em que onde cada edificação possui seu próprio sistema compostos por fossa e sumidouro. De acordo com informações da Prefeitura Municipal, muitas vezes estes sistemas são compostos apenas por sumidouro, ou, em outros casos mais graves, o esgotamento sanitário é feito diretamente em cursos d'água ou no sistema de drenagem urbana de águas pluviais.

4.1.2. Sistemas Individuais

Segundo CHERNICHARO (2007), as fossas sépticas ou tanques sépticos (Figura 4) são unidades de forma cilíndrica ou prismática retangular, de fluxo horizontal, destinadas principalmente ao tratamento primário de esgotos de residências unifamiliares e de pequenas áreas não servidas por redes coletoras. O tratamento cumprem basicamente as seguintes funções:

- Separação gravitacional da espuma e dos sólidos em relação ao líquido afluyente, e dos sólidos a se constituir em lodo;

- Digestão anaeróbia e liquefação parcial do lodo;
- Armazenamento do lodo.

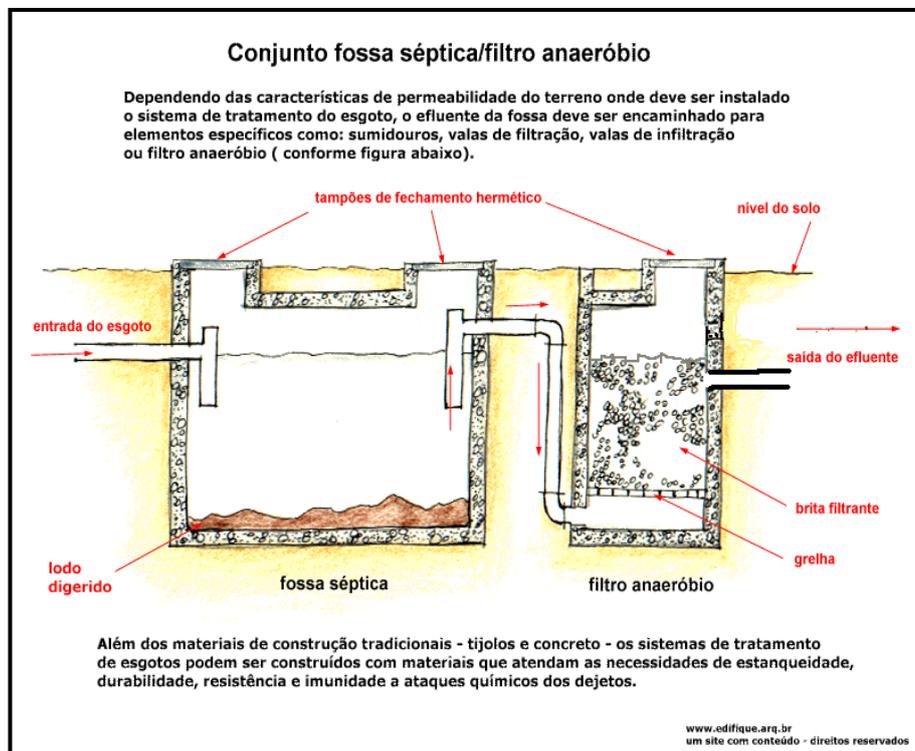


Figura 4: Fossa Séptica e Filtro anaeróbio.

Fonte: <http://www3.caesb.df.gov.br>.

O dimensionamento de tanques sépticos deve ser feito de acordo com o número de pessoas a serem atendidas e com o tempo de detenção necessário para degradação do esgoto, seguindo a NBR 7.229/93. Os sistemas instalados em Abelardo Luz não passaram por uma análise técnica, podendo em alguns casos não atender a eficiência esperada no tratamento. Cada sistema instalado deveria, antes de sua execução, ter passado por análise para verificar se atenderiam os parâmetros de tratamento, com risco de causar poluições no solo e em corpos hídricos.

Para o funcionamento correto dos tanques sépticos deve ser realizada a retirada do lodo acumulado em seu interior, nos intervalos de tempo determinados em projeto. A acumulação de lodo no sistema pode levar a redução do volume útil do tanque, reduzindo o tempo de detenção do efluente, reduzindo assim a eficiência de remoção de sua carga poluidora.

O lançamento de esgoto sem tratamento em corpos hídricos provoca diminuição da qualidade da água, podendo trazer prejuízos aos organismos aquáticos e à saúde humana. A implantação de redes de coleta de esgoto nem sempre é viável, devido a fatores como: pequena população a serem atendidos, altos custos de implantação, grande distâncias de estações de tratamento de esgoto, questões topográfica e geológica. Neste caso uma das soluções adequadas é a implantação de sistema de tratamento de esgoto descentralizada, composta por fossas sépticas, filtro e sumidouro.

Ressaltando que a lei nº 11.445/07, Lei Federal de Saneamento, em seu Art.45. afirma que toda edificação permanente urbana será conectada as redes públicas de abastecimento de água e esgotamento sanitário disponíveis e sujeita ao pagamento das tarifas e de outros preços públicos decorrentes da conexão e do uso desses serviços.

Na ausência de redes públicas de saneamento básico, serão admitidas soluções individuais de abastecimento de água e de afastamento e destinação final dos esgotos sanitários, observada as normas editadas pela entidade reguladora e pelo órgão responsáveis pelas políticas ambiental, sanitária e de recursos hídricos.

O município de Abelardo Luz, não possui ainda sistema de esgotamento sanitário implantado. A solução adotada pela maioria (68,2%, SEBRAE, 2000) das residências é o emprego de fossa rudimentar para o destino final do esgoto doméstico, sendo que o tratamento individual do esgoto gerado não atende as normativas para sistemas individuais, conforme o Quadro 18 abaixo.

De acordo com informações da Prefeitura Municipal, muitas vezes estes sistemas são compostos apenas por fossa e sumidouro, ou, em outros casos mais graves, o esgotamento sanitário é feito diretamente em cursos de água ou no sistema de Drenagem Urbana de Águas Pluviais.

O sistema de coleta e tratamento de esgoto do Município de Abelardo Luz tem sua caracterização conforme descreve a tabela a seguir:

Este estudo elaborado pelo SEBRAE/SC (2000) foi um levantamento realizado com base nos dados do IBGE; porém o município está com um projeto de implantação de um sistema de tratamento de esgoto com uma abrangência equivalente a 99% da população urbana.

Quadro 18: Indicadores de Saneamento Básico no Município de Abelardo Luz – SC.

Indicadores de Saneamento Básico 2000	Abelardo Luz	
	Domicílios	% Relativo
Ligados a Rede de Esgoto ou Pluvial	135	3,3 %
Fossa Séptica	789	19,4 %
Fossa Rudimentar	2776	68,2 %
Vala	251	6,2 %
Rio, Lago ou Mar.	27	0,7 %
Sem Banheiro ou Sanitário	24	0,6 %
Outro Escoadouro	69	1,7 %
Total de Domicílios	4071	100%

Fonte: SEBRAE/SC (2000)

4.2. Sistema de tratamento de esgoto coletivo do Município de Abelardo Luz – Implantação do Sistema

O município de Abelardo Luz está com um projeto de instalação (em operação – fase inicial de implantação) de uma estação de tratamento de esgoto (ETE), coletivo, que se encontra na fase inicial de obras. A abrangência desse serviço público (esgotamento sanitário- coleta e tratamento) prevê a abrangência de 99% da população urbana.

O empreendimento consiste na coleta, transporte e tratamento dos esgotos gerados no município, onde os efluentes gerados serão coletados e encaminhados diretamente à rede coletora, que fará o transporte com o auxílio de estações elevatórias, e respectivas linhas de recalque para o local de tratamento, a estação de tratamento de esgoto (ETE). Após o tratamento adequado, o efluente após a desinfecção será lançado no corpo receptor, sendo o Rio Chapecó.

Para a implantação do Sistema de Esgoto Sanitário, está previsto áreas para a localização das unidades do sistema, como elevatórias, coletores tronco, emissários, a disponibilidade de áreas para a localização da Estação de Tratamento de Esgoto.

O sistema de esgoto sanitário coletivo resumidamente consiste em sistema de coleta e transporte de esgotos sanitários (rede coletora, estações elevatórias, coletores tronco e emissários).

- Área Total do Sistema: aproximadamente 2,51 Km²

- Extensão da Rede Coletora de Esgoto: 48,543 Km²
- Estações Elevatórias: 05 unidades.

O Sistema de Esgoto Sanitário (ETE).

- Área Total do Sistema de Tratamento: 4,599 m²
- Vazão Máxima para o Final do Plano: 43,20 l/s.

A Figura 5 mostra o sistema de tratamento coletivo de esgoto em fase de construção.



**Figura 5: Estação de Tratamento de Esgoto do Município de Abelardo Luz
Fase de Implantação.**

4.2.1. Lançamento Clandestino

O lançamento de esgoto nas galerias pluviais irá causar poluição nos corpos hídricos, uma vez que seu escoamento é geralmente lançado sem qualquer tipo de tratamento nos corpos receptores, despejando assim esgoto in natura, além de causar problemas de maus odores, nas bocas de lobo instaladas ao longo das galerias. No município de Abelardo Luz, de acordo com dados da prefeitura municipal e população,

esse é um problema ambiental existente e constante na área urbana, principalmente nas áreas centrais. O Rio na qual ocorre o lançamento clandestino de esgoto é o Rio Gregório.

4.2.2. Estimativa de Esgoto Gerado no Município

Para o município de Abelardo Luz SC estima-se que a produção de esgoto por habitante seja de 120 l/hab.dia (80% do consumo de água) com base no consumo médio de 150 l/hab.dia de água, no perímetro urbano.

Segundo NBR 9646, o índice “C” (coeficiente de retorno) é de 0,80, isto é, 80% da água consumida pela população retorna em forma de esgoto sanitário.

4.2.3. Áreas de Risco de Contaminação por Esgotos

Por existir o despejo de esgoto sanitário diretamente em cursos d’água ou indiretamente na rede de drenagem pluvial, o corpo receptor da drenagem pluvial urbana ou do curso de água que recebe diretamente este despejo de esgoto sanitário pode ser contaminado e promover a proliferação de doenças transmitidas pelo consumo destas águas.

O corpo receptor na qual foi relatado anteriormente deste despejo de esgoto sanitário indevido, no município de Abelardo Luz, é o rio Gregório.

4.2.4. Apontamentos para o Sistema de Esgotamento Sanitário

O esgoto de mais de quatro milhões de propriedades rurais e urbanas brasileiras segue um mesmo caminho: buracos rudimentares feitos no chão. Responsáveis pela contaminação de poços e lençóis freáticos e pela proliferação de doenças como diarreia, cólera e hepatite, são as chamadas “fossas negras”.

A escassez, a má distribuição da água, a falta de saneamento básico e a crescente degradação dos recursos hídricos movida por um modelo que os utilizam de forma crescente, descontrolada e irresponsável são alguns fatores que devem ser bem geridos,

tendo em vista, a busca de um desenvolvimento econômico-social compatível com a conservação do meio ambiente.

Nesse contexto, o investimento no gerenciamento de efluentes é uma das diversas soluções para preservar, minimizar os impactos e usar de forma sustentada a água, um recurso indispensável na sobrevivência humana.

O projeto de um sistema público de esgotamento sanitário tem por finalidade encaminhar águas servidas para fins higiênicos, a lugares adequados, afastando-as da edificação, para tanto faz uso de aparelhos sanitários, tubulações e outros dispositivos, que devem realizar este trabalho de forma eficaz.

O principal objetivo do estudo foi diagnosticar o sistema de modo a atender a população do Município de Abelardo Luz.

Considerando todos os aspectos relacionados à projeção do referido sistema de esgotamento sanitário, mesmo que para fins didáticos, foi de suma importância que os critérios de projeto adotados fossem coerentes com as normativas vigentes, de modo a atender os padrões impostos pela legislação atual.

Deste modo, fica visível a importância do adequado dimensionamento destes sistemas no processo otimizando os recursos financeiros disponíveis para investimento bem como na racionalização dos encargos.

4.3. Prognóstico Setor de Esgotamento Sanitário

4.3.1. Demanda Estimada para Esgotamento Sanitário

As vazões de esgotamento geradas foram calculadas para o período compreendido até 2033 (final do período de planejamento). As vazões de esgoto foram obtidas pelas seguintes equações:

1. Vazão Média (Q_{med})

$$Q_{med} = (P.C.q) / 86.400 \text{ (l/s)}$$

2. Vazão Máxima Diária ($Q_{\max d}$)

$$Q_{\max d} = (Q_{\text{med}} \cdot K1) \text{ (l/s)}$$

3. Vazão Máxima Horária ($Q_{\max h}$)

$$Q_{\max h} = (Q_{\max d} \cdot K2) \text{ (l/s)}$$

4. Vazão Mínima Horária ($Q_{\min h}$)

$$Q_{\min h} = (Q_{\text{med}} \cdot K3) \text{ (l/s)}$$

Onde:

- P = população prevista para cada ano (total);
- q = 150,00 litros/hab.dia (consumo de água per capita médio)*

* O consumo de 150,00 litros/hab.dia refere-se ao consumo médio nacional adotado a fim de cálculos.

Para os coeficientes de retorno e de variação de vazão foram adotados os valores utilizados pela norma NBR 9649/1986 da ABNT, a seguir elencados:

- C = 0,80 (coeficiente de retorno);
- K1 = 1,20 (coeficiente de variação da vazão máxima diária);
- K2 = 1,50 (coeficiente de variação da vazão máxima horária);
- K3 = 0,50 (coeficiente de variação da vazão mínima horária).

O Quadro 16 apresenta as vazões de esgotamento geradas pela população do município, tendo como horizonte o último ano (2033) do período de planejamento.

Quadro 19 – Vazões de esgotamento geradas pela população total

Ano	População total	Consumo per capita (l/habxdia)	Produção máxima diária (l/s)	Produção máxima horária (l/s)	Produção mínima horária (l/s)
2013	17.860	150,00	29,77	37,21	12,40
2014	18.121	150,00	30,20	37,75	12,58
2015	18.385	150,00	30,64	38,30	12,77
2016	18.654	150,00	31,09	38,86	12,95
2017	18.926	150,00	31,54	39,43	13,14
2018	19.202	150,00	32,00	40,00	13,33
2019	19.483	150,00	32,47	40,59	13,53
2020	19.767	150,00	32,95	41,18	13,73
2021	20.056	150,00	33,43	41,78	13,93
2022	20.349	150,00	33,91	42,39	14,13
2023	20.646	150,00	34,41	43,01	14,34
2024	20.947	150,00	34,91	43,64	14,55
2025	21.253	150,00	35,42	44,28	14,76
2026	21.563	150,00	35,94	44,92	14,97
2027	21.878	150,00	36,46	45,58	15,19
2028	22.197	150,00	37,00	46,24	15,41
2029	22.522	150,00	37,54	46,92	15,64
2030	22.850	150,00	38,08	47,60	15,87
2031	23.184	150,00	38,64	48,30	16,10
2032	23.522	150,00	39,20	49,01	16,34
2033	23.866	150,00	39,78	49,72	16,57

As demandas advindas do diagnóstico para o setor de Esgotamento Sanitário, de forma prioritizada, são apresentadas a seguir:

1. Finalização da implantação do Projeto Executivo de Esgotamento Sanitário;

2. Fiscalização dos sistemas individuais particulares no município quanto às normas e legislação pertinente;
3. Elaboração de manual técnico para orientação da implantação e operação de soluções individuais particulares;
4. Adequação documental para Licença Ambiental;
5. Elaboração de Cadastro Georreferenciado;
6. Monitoramento do Esgoto Bruto e Tratado e do Corpo receptor desse.

4.3.2. Programas do Setor de Esgotamento Sanitário

O lançamento descontrolado de esgotos nos solos ou em nascentes, rios, lagos e outros corpos d'água representa hoje uma das principais causas da poluição hídrica no Brasil e no mundo, constituindo-se em fontes de degradação do meio ambiente e de proliferação de doenças.

Embora a relação entre o atendimento por saneamento básico, em especial esgotos sanitários (pois se os esgotos contendo dejetos ou águas residuárias não forem tratados corretamente, as águas superficiais e subterrâneas podem contaminar-se) e a melhoria da saúde pública seja uma das relações mais ponderáveis e reconhecidas no meio técnico-científico, persiste a existência de populações que não têm acesso a ambientes saneados, com disposição adequada das excretas e águas servidas.

É premente, pois, a necessidade de prover as cidades de tratamento adequado de seus esgotos, seja com tecnologias tradicionais seja com tecnologias alternativas, a depender do contexto de cada área.

No entanto, para enfrentar a complexidade da questão do atendimento por saneamento básico no Brasil é urgente que se trabalhe por uma nova perspectiva no trato da questão do atendimento por esgotamento sanitário. Em outras palavras, é preciso mudar paradigmas por muito tempo prevalecentes.

Mudar esta perspectiva implica em considerar o saneamento como área de atuação do Estado que demanda sim, investimento em infraestrutura, mas antes

formulação, avaliação, organização institucional e participação da população como cidadãos e usuários. Nesse caso, verifica-se que diversos atores institucionais e sociais se articulam para prover os serviços à população.

Conduzido pela Administração Pública Municipal, o saneamento básico é uma excelente oportunidade para desenvolver instrumentos de educação sanitária e ambiental, o que aumenta sua eficácia e eficiência. Por meio da participação popular ampliam-se os mecanismos de controle externo da administração pública, concorrendo também para a garantia da continuidade na prestação dos serviços e para o exercício da cidadania.

É por esta ótica que está sendo elaborado o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Abelardo Luz, cujos programas de esgotamento sanitário a serem apresentados são partes integrantes deste planejamento.

Assim, argumenta-se que, além de sua importância sócio-ambiental, o saneamento básico compreendendo o esgotamento sanitário, enquanto atividade econômica apresenta ganhos de eficiência e de rentabilidade altamente crescentes em escala ao longo do tempo, devendo ser disponibilizado a toda população, independente da sua capacidade de pagamento. Entre os ganhos desta natureza pode-se citar:

- Valorização dos imóveis e do preço da terra;
- Redução de gastos do sistema de seguridade social e das empresas públicas e privadas, motivados por afastamentos de funcionários em função de doenças associadas à falta de saneamento básico;
- Aumento da produtividade de trabalhadores, com ganhos em sua renda;
- Desoneração do sistema público de saúde, com atendimentos e internações motivadas por diversas morbidades (e até mortalidade) que tem sua origem na falta de esgotamento sanitário.

Os programas do setor de esgotamento sanitário são elencados a seguir:

- Programa de Implantação, Manutenção, Ampliação e Modernização do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES);

- Programa de Monitoramento e Controle do Lançamento dos Efluentes do Sistema Público de Tratamento de Esgoto;
- Programa de Controle Operacional do Sistema Público de Esgotamento Sanitário e dos Sistemas Individuais.

Diretrizes e Princípios

São princípios básicos dos programas relativos ao sistema de esgotamento sanitário:

- Regularidade na prestação dos serviços;
- Eficiência e qualidade do sistema;
- Segurança operacional do sistema de esgotamento sanitário, inclusive aos funcionários que o mantém;
- Busca da generalidade e da modicidade das soluções adotadas;
- Mudança dos padrões técnicos e valores vigentes sempre que necessário, preservada a garantia da qualidade e eficiência do atendimento;
- Adequação à realidade local, o que não implica de forma alguma na adoção de soluções de segunda categoria;
- Integração dos serviços de esgotamento sanitário e articulação com os demais serviços públicos;
- Promover condições de avanço nos tratamentos de modo a ampliar gradativamente o tratamento de modo que a água devolvida aos corpos receptores esteja livre de organismos transmissores de doenças;
- Fundamenta-se na questão da saúde pública, visando evitar/minimizar riscos epidêmicos oriundos do estado de degradação dos corpos receptores, bem como dos lançamentos de esgotos diretamente nos logradouros públicos;

- Melhoria das condições de higiene das diversas áreas da cidade, em especial aquelas de baixo padrão de infraestrutura, contribuindo para a humanização dos espaços e para a dignidade humana;
- Conservação dos recursos naturais;
- Redução dos gastos públicos aplicados no tratamento de doenças, tendo em vista sua prevenção na origem;
- Na implantação de estações de tratamento deverão ser observados padrões construtivos que já incorporem a preocupação com a minimização dos conflitos com a comunidade (reforço da arborização ao redor, por exemplo).

Objetivo Geral

Os programas de esgotamento sanitário visam promover uma eficiente implantação do serviço de coleta e tratamento de esgoto, bem como proporcionar sua expansão adequada de modo a prestar atendimento eficiente a toda população do município de Abelardo Luz, tendo como resultado a diminuição dos custos ambientais e a promoção de condições mais favoráveis para a qualidade de vida da cidade.

Objetivos Específicos

Também constituem objetivos destes programas:

- Reduzir riscos relacionados à saúde dos trabalhadores que lidam com o sistema de esgotos do município;
- Regularizar o sistema de tratamento perante os órgãos ambientais.
- Garantir o atendimento aos padrões legais referentes às características do efluente final e dos lodos produzidos na ETE;
- Aferir a eficiência dos tratamentos dispensados aos esgotos coletados;

- Propiciar condições sanitárias adequadas às populações que convivem com os diversos riscos advindos de lançamentos indevidos.

4.3.3. Planos de Metas e Ações

4.3.3.1. Programa de Implantação, Manutenção, Ampliação e Modernização do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES).

O objetivo deste programa é implantar, reformar, ampliar e modernizar o SES, visando o atendimento permanente às demandas de serviço.

A Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, no art. 48, VII, prevê os sistemas de soluções individuais para áreas rurais. In verbis:

Art. 48. A União, no estabelecimento de sua política de saneamento básico, observará as seguintes diretrizes:

VII - garantia de meios adequados para o atendimento da população rural dispersa, inclusive mediante a utilização de soluções compatíveis com suas características econômicas e sociais peculiares;

Desta forma, mediante as suas características econômicas e sociais a construção de sistemas individuais em zonas rurais de fato é considerada a melhor solução, pois, a população rural apresenta sua distribuição física diferente da população residente na área urbana, apresentando a distribuição populacional esparsa e por consequência uma distância considerável entre as residências. Por este motivo o sistema coletivo fica inviável economicamente para zona rural, sendo aconselhável o uso de sistemas individuais.

Com relação à implantação de rede coletora e tratamento de esgoto na área urbana (sistema público coletivo), o Quadro 20 apresenta a evolução no atendimento.

Meta Imediata (até 2015):

- ✓ Atender 99% da população urbana do município com sistema coletivo de esgotamento sanitário.

Ações a serem realizadas entre 2013 e 2015:

- ✓ Investimento em esgotamento sanitário na área rural do município com sistema individual;
- ✓ Adequação documental para licença ambiental do sistema público de esgotamento sanitário.
- ✓ Investimento em ligações prediais de esgoto na área urbana;
- ✓ Investimento no sistema público de tratamento de esgoto sanitário ;
- ✓ Investimento na rede coletora de esgoto, interceptores e acessórios na área urbana (sistema público);

Quadro 20 – Evolução no atendimento do sistema coletivo de esgoto

Ano	População Urbana	Índice de Atendimento	População Atendida
2013	9.995	95%	9.496
2014	10.141	95%	9.634
2015	10.289	99%	10.186
2016	10.440	100%	10.440
2017	10.592	100%	10.592
2018	10.747	100%	10.747
2019	10.903	100%	10.903
2020	11.063	100%	11.063
2021	11.224	100%	11.224
2022	11.388	100%	11.388
2023	11.554	100%	11.554
2024	11.723	100%	11.723

Ano	População Urbana	Índice de Atendimento	População Atendida
2025	11.894	100%	11.894
2026	12.068	100%	12.068
2027	12.244	100%	12.244
2028	12.423	100%	12.423
2029	12.604	100%	12.604
2030	12.788	100%	12.788
2031	12.975	100%	12.975
2032	13.164	100%	13.164
2033	13.357	100%	13.357

Meta a Curto Prazo (até 2021):

- ✓ Atender 100% da população urbana do município com sistema coletivo de esgotamento sanitário.

Ações a serem realizadas entre 2016 e 2021:

- ✓ Investimento em esgotamento sanitário na área rural - atendimento de famílias;
- ✓ Investimento no sistema público de tratamento de esgoto sanitário (Incremento no tratamento – tratar mais 15,0 l/s);
- ✓ Investimento em ligações prediais de esgoto na área urbana ;
- ✓ Investimento em rede coletora de esgoto, interceptores e acessórios na área urbana (sistema público);
- ✓ Substituição de rede coletora de esgoto;
- ✓ Manutenção de cadastro Georeferenciado do sistema público de esgotamento sanitário.

Meta a Médio Prazo (até 2027):

- ✓ Manter atendimento de 100% da população urbana do município com sistema coletivo de esgotamento sanitário.

Ações a serem realizadas entre 2022 e 2027:

- ✓ Investimento no sistema público de tratamento de esgoto sanitário (incremento de tratamento - tratar mais 10,0 l/s);
- ✓ Investimento em esgotamento sanitário na área rural (atendimento de famílias);
- ✓ Investimento em rede coletora de esgoto, interceptores e acessórios na área urbana (sistema público);
- ✓ Substituição de rede coletora de esgoto;
- ✓ Investimentos em ligações prediais de esgoto na área urbana;
- ✓ Manutenção de cadastro Georeferenciado do sistema público de esgotamento sanitário.

Meta a Longo Prazo (até 2033):

- ✓ Atender 100% da população total do município com sistema de esgotamento sanitário (coletivo na área urbana e alternativo na área rural).

Ações a serem realizadas entre 2026 e 2030:

- ✓ Implantação de sistema público de tratamento de esgoto sanitário (tratar mais 5,0 l/s);
- ✓ Investimento em esgotamento sanitário na área rural (atendimento de famílias);
- ✓ Investimento em rede coletora de esgoto, interceptores e acessórios e ligações na área urbana (sistema público);
- ✓ Substituição de rede coletora de esgoto;

- ✓ Manutenção de cadastro Georeferenciado do sistema público de esgotamento sanitário.

4.3.3.2. Programa de Monitoramento e Controle do Lançamento dos Efluentes do Sistema Público de Tratamento de Esgoto

O objetivo deste programa é realizar o controle e monitoramento dos efluentes líquidos provenientes do sistema público de esgotamento sanitário de acordo com o Decreto Estadual nº 14.250/1981, Lei Estadual nº14.675/2009, Resolução CONAMA nº 357/2005 e nº 397/2008.

Meta a Curto Prazo (até 2021):

- ✓ Monitoramento permanente do esgoto bruto, tratado e do corpo receptor, relativos ao sistema público de esgotamento sanitário.

Ações a serem realizadas entre 2016 e 2021:

- ✓ Realizar o monitoramento do efluente (bruto e tratado), como também, o monitoramento do corpo receptor, de acordo com as exigências legais.

Meta a Médio Prazo (até 2027):

- ✓ Monitoramento permanente do esgoto bruto, tratado e do corpo receptor, relativos ao sistema público de esgotamento sanitário.

Ações a serem realizadas entre 2022 e 2027:

- ✓ Realizar o monitoramento do efluente (bruto e tratado), como também, o monitoramento do corpo receptor, de acordo com as exigências legais.

Meta a Longo Prazo (até 2033):

- ✓ Monitoramento permanente do esgoto bruto, tratado e do corpo receptor, relativos ao sistema público de esgotamento sanitário.

Ações a serem realizadas entre 2028 e 2033

- ✓ Realizar o monitoramento do efluente (bruto e tratado), como também, o monitoramento do corpo receptor, de acordo com as exigências legais.

4.3.3.3. Programa de Controle Operacional dos Sistemas Individuais

O objetivo deste programa é obter um eficaz controle operacional dos sistemas existentes, buscando a eficiência dos mesmos.

Meta Imediata (até 2015):

- ✓ Controle permanente dos sistemas individuais de esgotamento sanitário.

Ações a serem realizadas entre 2013 e 2015:

- ✓ Fiscalização dos sistemas individuais particulares no município quanto às normas e legislação pertinente;
- ✓ Elaboração de manual técnico para orientação da implantação e operação de soluções individuais particulares.

Meta a Curto Prazo (até 2021):

- ✓ Controle permanente dos sistemas individuais de esgotamento sanitário.

Ações a serem realizadas entre 2016 e 2021:

- ✓ Fiscalização dos sistemas individuais particulares no município quanto às normas e legislação pertinente.

Meta a Médio Prazo (até 2027):

- ✓ Controle permanente dos sistemas individuais de esgotamento sanitário.

Ações a serem realizadas entre 2022 e 2027:

- ✓ Fiscalização dos sistemas individuais particulares no município quanto às normas e legislação pertinente.

Meta a Longo Prazo (até 2033):

- ✓ Controle permanente dos sistemas individuais de esgotamento sanitário.

Ações a serem realizadas entre 2028 e 2033:

- ✓ Fiscalização dos sistemas individuais particulares no município quanto às normas e legislação pertinente.

4.3.4. Resumo das Ações e Respective Custos

Os Quadros 21 a 24, na sequência, apresentam um resumo de todas as ações contempladas nos programas de esgotamento sanitário supracitados e os respectivos custos (estimativas).

Quadro 21 – Resumo das Ações e respectivo custo (Esgoto) – Imediato (2013 a 2015)

AÇÕES	VALOR ESTIMADO
Rede coletora de esgotos, interceptores e acessórios	R\$ 133.493,25
Ligações prediais de esgoto	R\$ 50.696,04
Tratamento de esgotos	R\$ 250.000,00
Investimento em esgotamento sanitário na área rural	R\$ 449.430,96
Adequação documental para Licença Ambiental	R\$ 10.000,00
Fiscalização dos sistemas individuais particulares no município quanto às normas e legislação pertinente	R\$ 15.000,00
Elaboração de manual técnico para orientação da implantação e operação de soluções individuais particulares	R\$ 5.000,00
TOTAL IMPLANTAÇÃO IMEDIATA	R\$ 913.620,25

Quadro 22 - Resumo das Ações e respectivos custos (Esgoto) – Curto Prazo (2016 a 2021)

AÇÃO	VALOR ESTIMADO
Rede coletora de esgotos, interceptores e acessórios	R\$ 800.959,50
Ligações prediais de esgoto	R\$ 76.152,91
Tratamento de esgotos	R\$ 375.000,00
Investimento em esgotamento sanitário na área rural	R\$ 158.327,11
Monitoramento de Esgoto Bruto e Tratado e Corpo receptor	R\$ 60.000,00
Elaboração de Cadastro Georeferenciado	R\$ 40.000,00
Fiscalização dos sistemas individuais particulares no município quanto às normas e legislação pertinente	R\$ 20.000,00
TOTAL IMPLANTAÇÃO EM CURTO PRAZO	R\$ 1.530.439,52

Quadro 23 - Resumo das Ações e respectivos custos (Esgoto) – Médio Prazo (2022 a 2027)

AÇÃO	VALOR ESTIMADO
Rede coletora de esgotos, interceptores e acessórios	R\$ 800.959,50
Ligações prediais de esgoto	R\$ 74.835,83
Tratamento de esgotos	R\$ 250.000,00
Investimento em esgotamento sanitário na área rural	R\$ 119.801,42
Monitoramento de Esgoto Bruto e Tratado e Corpo receptor	R\$ 60.000,00
Manutenção de Cadastro Georeferenciado	R\$ 15.000,00
Fiscalização dos sistemas individuais particulares no município quanto às normas e legislação pertinente	R\$ 20.000,00
TOTAL IMPLANTAÇÃO EM MÉDIO PRAZO	R\$ 1.340.596,76

Quadro 24 - Resumo das Ações e respectivos custos (Esgoto) – Longo Prazo (2028 a 2033)

AÇÃO	VALOR ESTIMADO
Rede coletora de esgotos, interceptores e acessórios	R\$ 667.466,25
Ligações prediais de esgoto	R\$ 67.531,79
Tratamento de esgotos	R\$ 125.000,00
Investimento em esgotamento sanitário na área rural	R\$ 64.736,63
Monitoramento de Esgoto Bruto e Tratado e Corpo receptor	R\$ 60.000,00
Manutenção de Cadastro Georeferenciado	R\$ 15.000,00
Fiscalização dos sistemas individuais particulares no município quanto às normas e legislação pertinente	R\$ 20.000,00
TOTAL IMPLANTAÇÃO EM LONGO PRAZO	R\$ 1.019.734,67

Total do investimentos no sistema de esgotamento sanitário: R\$ 4.804.391,20 (Quatro milhões, oitocentos e quatro mil, trezentos e noventa e um reais com vinte centavos).

5. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

5.1. Diagnóstico Setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

O gerenciamento dos resíduos sólidos no município de Abelardo Luz é de responsabilidade da Prefeitura Municipal, sendo que esta terceiriza os serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos domiciliares para a empresa Continental Obras e Serviços LTDA. Quanto aos resíduos dos serviços de saúde, também são terceirizados para a empresa CONTINENTAL OBRAS E SERVIÇOS LTDA. A Empresa tem sua localização no município de Xanxerê. A seguir será feita a descrição detalhada do sistema de coleta e destinação dos resíduos sólidos no município de Abelardo Luz.

O contrato e valores pagos pela prefeitura municipal à empresa CONTINENTAL Obras e Serviços Ltda., pelos serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos são abaixo mostrados:

- ✓ CONTRATO ADMINISTRATIVO Nº 026/2011: *Contrato de prestação de serviços de coleta e destinação final do lixo urbano de Abelardo Luz.*

De acordo com o contrato nº 026/2011 e 4º Termo Aditivo (fevereiro de 2013) realizado entre a Prefeitura Municipal e a Empresa CONTINENTAL OBRAS E SERVIÇOS LTDA, o valor para a execução dos serviços de coleta regular, transporte e destinação final é de R\$ 33.074,46/mês.

5.1.1. Limpeza Urbana

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, os resíduos de limpeza urbana são aqueles originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana.

No município de Abelardo Luz, o órgão responsável pela limpeza urbana é a Prefeitura Municipal, através da Secretária de Obras e Urbanismo.

A capina das vias públicas do município é feita através de equipamentos mecânicos (tesouras e máquinas de cortar e podar, roçadeiras). A varrição é feita

manualmente. A capina e varrição são feitas nos passeios e nas sarjetas, em vias com e sem pavimentação.

De acordo com dados fornecidos pela Prefeitura Municipal de Abelardo Luz, o Quadro 25 apresenta a relação dos serviços prestados, a responsabilidade e a frequência da sua ocorrência.

Quadro 25: Serviços prestados, responsabilidade e frequência.

TIPO DE SERVIÇO	RESPONSABILIDADE	FREQUÊNCIA
Varrição	Algumas Ruas	Diária
Capinação	Algumas Ruas	Diária
Limpeza de terrenos Baldios	Prefeitura – é cobrada uma taxa de limpeza, incluso no IPTU a mesma.	Mensal
Limpeza de sarjeta	Prefeitura	Conforme a Necessidade
Limpeza de mercados e feiras	Prefeitura	Conforme a Necessidade
Limpeza de bocas de lobo	Prefeitura	Conforme a Necessidade
Limpeza de praças e jardins	-	-
Coleta de animais mortos	Não efetuam	-
Coleta de especiais (móveis)	Prefeitura	Conforme a Necessidade
Podas de Árvores	-	-
Coleta de Entulhos	Empresa Particular	-
Coleta de Resíduos Industriais	Gerador	-
Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde	Empresa Continental Obras e Serviços LTDA	Três vezes por semana.
Coleta de Resíduos Domiciliares e Comerciais	Empresa Continental Obras e Serviços LTDA	Centro – Diário. Bairros 3 vezes por semana.
Coleta de Embalagens de Agrotóxicos	Empresa COAMO	Duas vezes por ano.

Fonte: Prefeitura Municipal de Abelardo Luz (2013)

Conforme dados cedidos pela Prefeitura Municipal o Quadro 26 expõe o número de funcionários envolvidos, a frequência com que são executados e o valor pago por esses serviços no município.

Quadro 26: Serviços de Limpeza Urbana.

Serviço	Número de Funcionários	Frequência	Valor pago pelo serviço R\$/mês
Varrição	04	Diária	3.500,00
Poda e Capina	06	Conforme necessário	5.600,00
Limpeza de Bueiros	06	Conforme necessário	3.500,00

Fonte: Prefeitura Municipal de Abelardo Luz, 2013.

Os servidores/funcionários que realizam os serviços de limpeza urbana não possuem nenhuma formação especial, treinamento ou capacitação para execução destes trabalhos e, quando necessário, são acompanhados por um caminhão da Prefeitura Municipal, para que seja feito o recolhimento, transporte e destinação dos resíduos.

Para os resíduos de podas e capina não há um único e específico local para destinação. De acordo com a Prefeitura Municipal, existe um projeto em fase de implantação de uma indústria que fará uso desses resíduos para a fabricação de serragem.

Atualmente os resíduos oriundos de podas e capinas são destinados em terrenos baldios e terrenos cuja utilização esteja comprometido para habitação ou cultivo, com declives acentuados, considerados um problema de ordem pública, devido as grandes quantidades geradas. As Figuras 6 a 8 abaixo mostram resíduos de podas dispostos no passeio público, e em terreno baldio e/ou em área de recuperação.



Figura 6: Resíduo de Poda na Área Urbana do Município.



Figura 7: Entulhos diversos dispostos em terreno Baldio.



Figura 8: Entulhos diversos dispostos em terreno Baldio.

5.1.2. Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos

A coleta convencional dos resíduos sólidos urbanos (domiciliares e comerciais) é realizada por empresa terceirizada – CONTINENTAL Obras e Serviços Ltda., ocorre diariamente no centro e duas vezes por semana nos bairros. O Quadro 27 mostra os bairros e a frequência de coleta na área urbana de Abelardo Luz.

Quadro 27: Bairros e frequência de coleta de resíduos sólidos

Bairro	Frequência de Coleta
Centro	Segunda a Sábado
Frigoríficos	Segunda a Sábado
Bairro Aparecida	Segunda e Quinta
Bairro Schalon	Quarta e Sexta

Bairro	Frequência de Coleta
Bairro Arthur Andreis	Quarta e Sexta
Prainha	Segunda e Sexta
Santa Luzia	Terça e Sexta
Bairro São Pedro	Quarta
Distrito Industrial	Quarta
Quedas do Rio Chapecó	Segunda e Sexta
Vila Ceres	Terça
Curicaca	Terça
Alvorada/Mutirão	Quinta e Sábado
São João Maria	Quinta e Sábado
Araçá	Sexta

Fonte: Prefeitura Municipal de Abelardo Luz.

Os resíduos são coletados por funcionários da empresa privada CONTINENTAL OBRAS E SERVIÇOS LTDA, que realizam coleta manualmente nos coletores e depositam os resíduos em caminhão compactador, de propriedade da mesma (Figura 9).



Figura 9: Caminhão de coleta empresa Continental Obras E Serviços LTDA

De acordo com a Prefeitura, existe uma rota planejada de coleta, os itinerários são elaborados pela empresa CONTINENTAL OBRAS E SERVIÇOS LTDA, seguindo rigorosamente dias e horários das coletas no município.

Após a coleta, o caminhão, juntamente com os funcionários da empresa CONTINENTAL OBRAS E SERVIÇOS LTDA, se dirigem ao aterro sanitário da mesma empresa que fica localizado no município de Xanxerê.

A Figura 10 demonstra o tipo de lixeira utilizado na área urbana central de Abelardo Luz.



Figura 10: Lixeiras na área urbana central de Abelardo Luz

Os resíduos domiciliares e comerciais são acondicionados em sacos plásticos e depositados geralmente nas lixeiras localizadas em frente às residências e ao comércio. A prefeitura disponibiliza as lixeiras apenas para a área central, sendo que cada município é responsável por providenciar a sua, assim não se há um padrão adotado para as mesmas.

Não existe planejamento para a distribuição e posicionamento das lixeiras na área central e bairros do município. O que se observa é que as lixeiras encontram-se em maior número na área central da cidade, na rua principal (Figuras 11 e 12). Ainda, segundo a Prefeitura Municipal, a quantidade de lixeiras é insuficiente para abranger todo o município.



Figura 11: Lixeira em frente à residência - área urbana de Abelardo Luz



Figura 12: Lixeiras na rua principal - área urbana de Abelardo Luz

5.1.3. Quantificação Dos Resíduos

A quantidade de resíduos gerados e coletados pela empresa CONTINENTAL OBRAS E SERVIÇOS LTDA no município é de 130 toneladas/mês, segundo informações da administração municipal. Não se tem dados de gravimetria dos resíduos gerados.

De acordo com o contrato nº 026/2011 e 4º Termo Aditivo (fevereiro de 2013) realizado entre a Prefeitura Municipal e a Empresa CONTINENTAL OBRAS E SERVIÇOS LTDA, o valor para a execução dos serviços de coleta regular, transporte e destinação final é de R\$ 33.074,46/mês.

O serviço de limpeza urbana e coleta de resíduos sólidos são cobrados dos munícipes através de taxa no IPTU. Os valores variam de acordo com a localização e dimensão do terreno, sendo entre R\$ 90,00 a 100,00 por domicílio ao ano.

5.1.4. Coleta dos Resíduos na Área Rural

Não é realizada a coleta regular de resíduos sólidos na área rural do município. Foi realizada visita técnica em algumas comunidades rurais do município, destacando-se as comunidades de Passos das Antas e Alegre do Marco. Segundo os moradores dessas comunidades, o caminhão de coleta da empresa CONTINENTAL OBRAS E SERVIÇOS LTDA passa nas quintas-feiras fazendo o recolhimento de resíduos recicláveis. O que se pode observar é que geralmente o caminhão de coleta passa apenas nas comunidades mais próximas, de acesso facilitado, próximo ao asfalto.

Os resíduos que não são coletados, como o material orgânico produzido nas propriedades rurais, são destinados geralmente para áreas de compostagem, dentro da própria propriedade e utilizados como adubo. Os recicláveis gerados e que não são coletados, são enterrados ou até mesmo queimados; solução essa adotada por não se ter um programa de coleta e orientação devidamente estruturada e implantada.

A Prefeitura Municipal apresenta preocupação com a situação dos resíduos sólidos gerados na área rural, uma vez que não é realizada a coleta regular e por não se saber qual a destinação exata adotada pelos moradores dessas localidades. As Figuras 13,

14 e 15 mostram resíduos sólidos manipulados de forma inadequada, principalmente pela inexistência de uma coleta regular.



Figura 13: Resíduos recicláveis disposto em valas – Assentamento José Maria.



Figura 14: Resíduos recicláveis disposto em valas, para posterior queima – Assentamento José Maria.

O processo de queima controlada na presença de oxigênio, no qual os materiais à base de carbono são reduzidos a gases e materiais inertes (cinzas e escórias de metal) com geração de calor. Esse processo permite a redução em volume e peso dos resíduos sólidos em cerca de 60 a 90%. Normalmente, o excesso de oxigênio empregado na incineração é de 10 a 25% acima das necessidades de queima dos resíduos. Este método, portanto tem sido a única solução para os resíduos sólidos gerados nas principais comunidades da zona rural do município de Abelardo Luz.



Figura 15: Lâmpadas Fluorescentes dispostas em valas - Assentamento José Maria – Material oriundo das Escolas e do Posto de Saúde.

As lâmpadas fluorescentes contêm o mercúrio metálico, substância tóxica nociva ao ser humano e ao meio ambiente. Ainda que o impacto sobre o meio ambiente causado por uma única lâmpada seja desprezível, o somatório das lâmpadas descartadas anualmente (cerca de 40 milhões só no Brasil) terá efeito sensível sobre os locais onde são dispostas.

É recomendável que as lâmpadas a descartar sejam armazenadas em local seco, nas próprias caixas de embalagem original, protegidas contra eventuais choques que possam provocar sua ruptura. Essas caixas devem ser identificadas para não serem

confundidas com caixas de lâmpadas novas. Em nenhuma hipótese as lâmpadas devem ser quebradas para serem armazenadas, pois essa operação é de risco para o operador e acarreta a contaminação do local. Também não se deve "embutir" os pinos de contato elétrico para identificar as lâmpadas fluorescentes inservíveis, prática condenada, pois os orifícios resultantes nos soquetes das extremidades da lâmpada permitem o vazamento do mercúrio para o ambiente.

As lâmpadas que se quebrem acidentalmente deverão ser separadas das demais e acondicionadas em recipiente hermético como, por exemplo, um tambor de aço com tampa em boas condições que possibilite vedação adequada. As lâmpadas inteiras, depois de acondicionadas nas respectivas caixas, podem ser armazenadas em containers metálicos.

Tais containers, fabricados para os diversos tamanhos padronizados de lâmpadas fluorescentes, eliminam quase por completo o risco de ruptura no transporte e dispõem internamente de um filtro de carvão ativado capaz de reter eventuais emissões de mercúrio das lâmpadas que se rompem durante o transporte.

5.1.5. Coleta Seletiva

A coleta seletiva de lixo é um sistema de recolhimento de materiais recicláveis: papéis, plásticos, vidros, metais e materiais orgânicos, previamente separados na fonte geradora e que podem ser reutilizados ou reciclados. A separação na fonte evita a contaminação dos materiais reaproveitáveis, aumentando o valor agregado destes e diminuindo os custos de reciclagem.

A reciclagem traz benefícios ao meio ambiente e à saúde da população, além de benefícios econômicos gerados na venda de materiais, na redução de espaços utilizados em aterros sanitários e na redução do consumo de energia e de matérias primas, promovendo assim redução da poluição ambiental.

Em geral, os custos na coleta seletiva são superiores aos envolvidos na coleta convencional, entretanto, os benefícios ao meio ambiente e à população como um todo compensam tais investimentos. Como vantagem econômica pode-se citar a diminuição

da disposição final de lixo no aterro e o conseqüentemente aumento de vida útil do mesmo.

Além disso, é costume envolver associações de catadores e recicladores no processo, agregando assim um valor social, possibilitando a geração de renda para estas pessoas. Devido à falta de amparo legal, e vivendo muitas vezes à margem do processo produtivo, os catadores merecem e devem receber amparo e incentivo da sociedade para permitir o aumento da eficiência e do volume reciclado, melhorando a qualidade do material coletado, além de aumentar as condições de segurança do seu negócio.

No município de Abelardo Luz, não há programa de coleta seletiva implantada pela Prefeitura Municipal. A implantação do sistema de coleta seletiva é instrumento essencial para atingir a meta de disposição final ambientalmente adequada dos diversos tipos de rejeitos. Segundo os dados repassados pela administração municipal não existem catadores de material reciclável na cidade.

5.1.6. Associação de Catadores

Com relação à presença de catadores no município, segundo informações da assistência social municipal, são 22 catadores pertencentes à associação *“RECICLAR PARA PRESERVAR DE ABERLADO LUZ*. A prefeitura municipal dá suporte técnico e ajuda a associação de catadores pagando o aluguel do barracão onde são acondicionados os materiais recicláveis coletados pelos catadores. Além disso, são distribuídas cestas básicas para essas famílias, além de amparo e acompanhamento pela assistência social e vigilância sanitária do município de Abelardo Luz.

A associação conta com uma prensa no local. Nesse barracão, conforme se pode observar, há presença de diversos tipos de materiais (eletrodomésticos e entulhos) e não somente recicláveis (Figuras 16 e 17).



Figura 16: Local de depósitos de materiais da associação de catadores.



Figura 17: Depósitos de materiais da associação de catadores de Abelardo Luz

Os catadores fazem uso de carrinhos e carroças para a coleta dos materiais recicláveis, como se pode observar na Figura 18.



Figura 18: Carrinho utilizado pelos catadores para recolhimento de recicláveis

5.1.7. Embalagens de Produtos Agrotóxicos

Na área rural, um dos problemas enfrentados é quanto à destinação das embalagens dos agrotóxicos utilizados nas lavouras. Quando não entregues nas cooperativas onde foram comercializadas, estas embalagens são reutilizadas, queimadas ou destinadas a valas impróprias para sua degradação. Os meios incorretos de destinação final deste tipo de embalagens acarretam em efeitos nocivos, não só ao solo, mas também as águas subterrâneas e superficiais, que geralmente são utilizadas pela comunidade rural, além de provocar sérias consequências à saúde da população.

Para contornar os problemas de destinação final das embalagens de agrotóxicos foi implantada, pelo Governo Federal, a lei nº 9.974 de 6 de junho de 2000, onde em seu decreto nº. 3.550 de julho de 2000 “*DETERMINA O DESTINO DAS EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS*”:

“Art. 33-C. Os usuários de agrotóxicos e afins deverão efetuar a devolução das embalagens vazias, e respectivas tampas, dos produtos aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos, observadas as instruções estabelecidas nos rótulos e bulas, no prazo de até um ano, contado da data de sua compra.”

"Art. 33-D. Os estabelecimentos comerciais deverão dispor de instalações adequadas devidamente dimensionadas para recebimento e armazenamento das embalagens vazias devolvidas pelos usuários, até que sejam recolhidas pelas respectivas empresas produtoras e comercializadoras, responsáveis pela destinação final destas embalagens."

Segundo a prefeitura, as embalagens de produtos agrotóxicos são destinadas corretamente aos fornecedores, como cooperativas, além de estabelecimentos especializados na venda de produtos agrícolas. Conforme mencionado, a COAMO faz o recolhimento das embalagens de agrotóxicos duas vezes ao ano nas comunidades e linhas do interior.

5.1.8. Resíduos de Serviços de Saúde

A coleta dos resíduos de serviços de saúde – RSS é feita por empresa contratada pela Prefeitura Municipal. O serviço de coleta dos RSS é responsabilidade da Prefeitura Municipal e dos geradores. Esse serviço é terceirizado para a empresa CONTINENTAL OBRAS E SERVIÇOS LTDA que faz a coleta, tratamento e destinação final. Os RSS ficam armazenados nos geradores até que ocorra a coleta e posteriormente são destinados às sedes das empresas onde são tratados.

Os resíduos são coletados nas unidades de saúde do município (centro e bairros). Além das unidades de saúde municipais, a CONTINENTAL OBRAS E SERVIÇOS LTDA recolhe juntamente os resíduos de estabelecimentos particulares, como farmácias, clínicas e laboratórios.

Com relação aos RSS gerados nas unidades de saúde situadas no interior do município, esses são transportados até a unidade de saúde central em veículos não habilitados para esse fim.

A frequência de coleta é de duas vezes por semana nas unidades de saúde geradoras do município de Abelardo Luz. Nas Figuras 19 e 20, são mostradas as lixeiras para disposição dos resíduos (comuns e infectantes) e o local de acondicionamento

desses na Unidade de Saúde Vereador Arcy Romano, no bairro Aparecida, respectivamente.



Figura 19: Lixeira de resíduos comuns e infectantes - UBS Bairro Aparecida



Figura 20: Local de acondicionamento de resíduos – UBS Bairro Aparecida

De acordo com informações dos funcionários das Unidades de Saúde de Abelardo Luz, as mesmas não apresentam Plano de Gerenciamento de Resíduos dos Serviços de Saúde – PGRSS.

As Figuras 21 e 22, trazem o local de acondicionamento dos resíduos na Unidade de Saúde do bairro Araçá – o atual local de acondicionamento e o futuro local, ainda em fase de construção.



Figura 21: Acondicionamento de resíduos - Unidade de Saúde Bairro Araçá



Figura 22: Local de acondicionamento de resíduos em construção

5.1.9. Destinação Final e Aterro Sanitário da Empresa Contratada

Com o crescimento das cidades, o desafio da limpeza urbana não consiste apenas em remover o lixo de logradouros e edificações, mas, principalmente, em dar um destino final adequado aos resíduos coletados.

No empreendimento, além do recebimento dos resíduos também há a central de triagem que busca reduzir a quantidade de resíduos que é enviada às células de disposição final. Todo material originado dos resíduos domiciliares e comerciais, é encaminhado para triagem.

A central de triagem, que pode ser visualizada nas Figuras 23 e 24, consiste na separação dos resíduos que ainda podem ser reaproveitados na reciclagem através de esteira mecânica, passando pela prensagem e depois depósito para posterior comercialização, porém, mesmo assim, uma boa quantidade de resíduos que poderiam ainda ser reciclados acabam indo para a célula de disposição final.

O processo consiste na recepção, separação e seleção dos materiais recicláveis através de esteiras mecânicas, prensagem e depósito para posterior comercialização. Os resíduos recicláveis são separados em tonéis ligados diretamente a bolsões (Figura 25). Quando cheios, esses bolsões são esvaziados e o material é encaminhado para as prensas onde se transformam em fardos.



Figura 23: Esteira de triagem



Figura 24: Área da triagem



Figura 25: Centro de triagem da empresa Continental

Os resíduos que não são selecionados na triagem tem como destino a célula de disposição final que possui impermeabilização feita com a compactação de camada de

argila, aplicação de geomembrana de PEAD e cobertura com camada de argila para proteção mecânica. A célula de disposição final em funcionamento pode ser visualizada nas Figuras 26 e 27.

Havendo a necessidade de tratamento dos líquidos percolados o empreendimento conta também com um sistema de drenagem e tratamento desses líquidos, Figuras 28 e 29. Existe uma malha de drenagem sob as células de disposição que encaminham o lixiviado para o sistema de tratamento que é realizado através de processos biológicos compostos de quatro lagoas de tratamento em série e posterior tratamento físico químico.



Figura 26: Célula de disposição final



Figura 27: Célula de disposição final



Figura 28: Sistema de drenagem de líquidos percolados



Figura 29: Sistema de drenagem de líquidos percolados

Fonte: CONTINENTAL Obras e Serviços Ltda.

5.1.10. Depósitos Irregulares

O Município de Abelardo Luz sofreu sanções por parte do Poder Público Estadual, em relação à disposição do Lixo em um aterro controlado, sendo o mesmo após sanção interdito.

Em relação aos resíduos da construção civil não existe uma única área onde é feita a disposição final dos entulhos de construção civil. A disposição é feita aleatoriamente em terrenos particulares ou públicos na área urbana ou rural do município, sem haver critérios específicos para escolha destas áreas. As Figuras 30 e 31 mostram a disposição de entulhos em terrenos ou vias públicas na área urbana do município de Abelardo Luz.



Figura 30: Entulhos dispostos em terreno na área urbana do Município de Abelardo Luz.



Figura 31: Entulhos diversos dispostos de forma inadequada.

5.1.11. Apontamentos sobre Resíduos Sólidos

Através de visitas técnicas e do levantamento de dados junto aos órgãos responsáveis pelo gerenciamento de resíduos sólidos no município de Abelardo Luz, foi possível realizar uma análise crítica da gestão de resíduos sólidos no local. Com relação aos resíduos industriais, de construções e demolições, de resíduos pneumáticos, de pilhas e baterias e de lâmpadas fluorescentes, não há, na Prefeitura Municipal de Abelardo Luz, um cadastro de geradores destes resíduos nem da quantidade ou características dos resíduos gerados, não permitindo assim um controle do Poder Público Municipal sobre a geração e a destinação dos mesmos.

Um ponto que foi considerado deficiente pela equipe técnica, é o local onde estão depositados os resíduos da construção civil, em ruas da área, sem um isolamento, possibilitando assim que outros tipos de materiais sejam depositados no local, sem um controle. Não há um local licenciado para armazenamento e para a disposição final desses resíduos.

5.2. Prognóstico Setor de resíduos Sólidos Urbanos

5.2.1. Projeção da Produção de Resíduos Sólidos Urbanos

A projeção da produção de resíduos sólidos urbanos para o município foi calculada para o período compreendido até 2033 (final do período de planejamento). As produções de resíduos foram obtidas pelas seguintes equações:

- **Produção Diária de Resíduos (P_d)**

$$P_d = (P.q)/1000 \text{ (ton/dia)}$$

- **Produção Mensal de Resíduos (P_m)**

$$P_m = P_d.30 \text{ (ton/mês)}$$

- **Produção Anual de Resíduos (P_a)**

$$P_a = P_m \cdot 12 \text{ (ton/ano)}$$

Onde:

- P = população prevista para cada ano (total);
- $q = 0,452 \text{ Kg/hab.dia}$ (geração per capita de resíduos) – *obtida na fase de diagnóstico*.

O Quadro 28 apresenta a produção de resíduos gerada pela população do município, tendo como horizonte o último ano (2033) do período de planejamento.

Quadro 28 – Produção de resíduos sólidos

ANO	POPULAÇÃO TOTAL	PRODUÇÃO DE RSU - DIÁRIA (ton)	PRODUÇÃO DE RSU - MENSAL (ton)	PRODUÇÃO DE RSU - ANUAL (ton)
2013	17.860	8,07	242,18	2.906
2014	18.121	8,19	245,72	2.949
2015	18.385	8,31	249,30	2.992
2016	18.654	8,43	252,94	3.035
2017	18.926	8,55	256,64	3.080
2018	19.202	8,68	260,38	3.125
2019	19.483	8,81	264,19	3.170
2020	19.767	8,93	268,04	3.217
2021	20.056	9,07	271,96	3.263
2022	20.349	9,20	275,93	3.311
2023	20.646	9,33	279,96	3.359
2024	20.947	9,47	284,04	3.409

ANO	POPULAÇÃO TOTAL	PRODUÇÃO DE RSU - DIÁRIA (ton)	PRODUÇÃO DE RSU - MENSAL (ton)	PRODUÇÃO DE RSU - ANUAL (ton)
2025	21.253	9,61	288,19	3.458
2026	21.563	9,75	292,40	3.509
2027	21.878	9,89	296,67	3.560
2028	22.197	10,03	301,00	3.612
2029	22.522	10,18	305,39	3.665
2030	22.850	10,33	309,85	3.718
2031	23.184	10,48	314,37	3.772
2032	23.522	10,63	318,96	3.828
2033	23.866	10,79	323,62	3.883

As demandas para o setor de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, de forma prioritizada, são apresentadas a seguir:

1. Implantação, de forma sistemática, de campanhas e programas de educação para o manejo adequado dos resíduos sólidos no município;
2. Implantação de um serviço de atendimento ao cidadão;
3. Elaboração de um itinerário de coleta (pela empresa contratada pela coleta/ prefeitura) com um roteiro gráfico de área, em mapa ou croqui;
4. Realização com frequência regular, de treinamentos e capacitação do pessoal administrativo e de operação/manutenção;
5. Orientar e monitorar os geradores de resíduos sólidos domiciliares e de fontes especiais a gerenciarem tais resíduos conforme legislações específicas (legislação municipal, estadual e federal);
6. Acompanhar e efetivar as ações propostas pelo Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, em elaboração.

5.2.2. Programas do Setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Um dos grandes desafios atualmente é a definição de diretrizes e a concepção de políticas que garantam o desenvolvimento urbano e o gerenciamento sustentável dos resíduos sólidos pelas municipalidades. Diante das novas necessidades de consumo criadas pela cultura do capitalismo moderno, um volume crescente de resíduos precisa ser recolhido, tratado e corretamente disposto, sem contar a necessidade de novas áreas disponíveis e adequadas para seu recebimento, tendo como fatores limitantes os impactos ambientais e os custos envolvidos em todas as etapas de seu gerenciamento.

O tema da limpeza urbana e dos resíduos sólidos ocupou por muito tempo uma posição secundária no debate sobre saneamento básico no Brasil quando comparados às iniciativas no campo da água, por exemplo. Porém, em 2010 foi instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos, através da Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que também altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 (a chamada Lei de Crimes Ambientais).

Esta Lei nº 12.305/2010 traz como principais objetivos: a proteção da saúde pública e de qualidade ambiental; a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem e o tratamento dos resíduos sólidos; a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos; o estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção de bens e serviços; o desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais; e o incentivo à indústria de reciclagem e a gestão integrada de resíduos sólidos.

Como a maioria das cidades brasileiras, Abelardo Luz precisa buscar soluções que sejam eficazes e que estejam dentro de uma política ambientalmente sustentável, por isto, elabora seu Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB.

Os programas do setor de resíduos sólidos são elencados a seguir:

- Programa de Fortalecimento da Gestão do Setor de Resíduos Sólidos;
- Programa de Redução da Geração/Segregação de Resíduos Sólidos Urbanos;

- Programa Relativo à Coleta Seletiva;
- Programa Relativo à Coleta Convencional (área urbana e rural);
- Programa de Gestão dos Resíduos Domiciliares Especiais e dos Resíduos de Fontes Especiais;
- Programa de Disposição Final.

Todos os programas deverão respeitar as seguintes diretrizes e princípios:

- Universalidade, regularidade, continuidade e qualidade dos serviços relativos ao manejo e tratamento dos resíduos sólidos;
- Reconhecimento do município como titular dos serviços de manejo dos resíduos sólidos;
- Busca da promoção de padrões sustentáveis de produção e consumo;
- Acesso da sociedade à educação ambiental;
- Atuação em consonância com o PMSB e com as demais políticas públicas, dentro do princípio da legalidade das ações;
- Gradação e progressividade das ações de implementação do programa visando sua consolidação de forma eficiente;
- A visão global dos resíduos sólidos gerados na cidade;
- Identificação e monitoramento de passivos ambientais relacionados ao sistema de resíduos sólidos.

Objetivo Geral

O objetivo principal dos programas do setor de resíduos sólidos é promover uma gestão ambientalmente e socialmente responsável, levando em consideração a redução da geração de resíduos sólidos urbanos, o seu manejo e a redução de seu encaminhamento ao aterro sanitário.

Objetivos Específicos

Também constituem objetivos destes programas:

- Implantar campanha permanente de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem dos resíduos sólidos urbanos;
- Incentivar a segregação dos resíduos recicláveis secos na fonte;
- Incentivar a re inserção de resíduos reutilizáveis.

5.3. Planos de Metas e Ações

5.3.1. Programa de Fortalecimento da Gestão do Setor de Resíduos Sólidos

O gerenciamento do setor de resíduos sólidos urbanos é entendido como um conjunto de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento que a administração municipal deverá desenvolver, com base em critérios sanitários, ambientais e econômicos para gerenciar os resíduos sólidos produzidos em seu território.

Meta Imediata (até 2015):

- ✓ Atendimento as disposições da Lei Federal nº 12.305/2010 e fortalecimento da gestão municipal.

Ações a serem realizadas entre 2013 e 2015:

- ✓ Efetivar e seguir o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (de âmbito municipal) em elaboração.
- ✓ Implantação de um serviço de atendimento ao cidadão;
- ✓ Realização, com frequência regular, de treinamentos e capacitação do pessoal administrativo e de operação/manutenção.

Meta a Curto Prazo (até 2021):

- ✓ Fortalecimento da gestão municipal.

Ações a serem realizadas entre 2016 e 2021:

- ✓ Realização, com frequência regular, de treinamentos e capacitação do pessoal administrativo e de operação/manutenção.

Meta a Médio Prazo (até 2027):

- ✓ Fortalecimento da gestão municipal.

Ações a serem realizadas entre 2022 e 2027:

- ✓ Realização, com frequência regular, de treinamentos e capacitação do pessoal administrativo e de operação/manutenção.

Meta a Longo Prazo (até 2033):

- ✓ Fortalecimento da gestão municipal.

Ações a serem realizadas entre 2028 e 2033:

- ✓ Realização, com frequência regular, de treinamentos e capacitação do pessoal administrativo e de operação/manutenção.

5.3.2. Programa de Redução da Geração/Segregação de Resíduos Sólidos Urbanos

Apesar de todo valor econômico e energético dos resíduos e da economia de aterro sanitário que as iniciativas de aproveitamento dos mesmos podem significar, ainda há um custo econômico e ambiental bastante alto envolvido nestes processos, o que sinaliza para a necessidade urgente de minimização da geração e aproveitamento mais racional.

Meta Imediata (até 2015):

- ✓ Implantar campanha permanente de educação ambiental para o manejo de resíduos sólidos urbanos no município.

Ações a serem realizadas entre 2013 e 2015:

- ✓ Conscientização e sensibilização da população por meio de campanhas educativas sobre a necessidade da minimização da geração do lixo na fonte, como também, incentivar a segregação dos resíduos recicláveis na fonte mediante implantação de coleta seletiva.

Meta a Curto Prazo (até 2021):

- ✓ Campanha permanente de educação ambiental para o manejo de resíduos sólidos urbanos no município.

Ações a serem realizadas entre 2016 e 2021:

- ✓ Conscientização e sensibilização da população por meio de campanhas educativas sobre a necessidade da minimização da geração do lixo na fonte, como também, incentivar a segregação dos resíduos recicláveis na fonte mediante a continuidade do serviço de coleta seletiva.

Meta a Médio Prazo (até 2027):

- ✓ Campanha permanente de educação ambiental para o manejo de resíduos sólidos urbanos no município.

Ações a serem realizadas entre 2022 e 2027:

- ✓ Conscientização e sensibilização da população por meio de campanhas educativas sobre a necessidade da minimização da geração do lixo na fonte, como também,

incentivar a segregação dos resíduos recicláveis na fonte mediante a continuidade do serviço de coleta seletiva.

Meta a Longo Prazo (até 2033):

- ✓ Campanha permanente de educação ambiental para o manejo de resíduos sólidos urbanos no município.

Ações a serem realizadas entre 2028 e 2033:

- ✓ Conscientização e sensibilização da população por meio de campanhas educativas sobre a necessidade da minimização da geração do lixo na fonte, como também, incentivar a segregação dos resíduos recicláveis na fonte mediante a continuidade do serviço de coleta seletiva.

5.3.3. Programa Relativo à Coleta Seletiva

O objetivo deste programa é implantar e ampliar a coleta seletiva de materiais recicláveis no município. O Quadro 29 apresenta o índice de atendimento e a população atendida com serviço de coleta seletiva de materiais recicláveis no município até o ano de 2033.

Meta Imediata (até 2015):

- ✓ Implantar e atender 10% da população total com serviço de coleta de materiais recicláveis.

Ações a serem realizadas entre 2013 e 2015:

- ✓ Implantação da coleta seletiva de recicláveis, com respectiva atividade de valorização desses através de instalação de uma central de triagem de recicláveis no município.

Quadro 29 - População atendida com serviço de coleta seletiva até 2033

Ano	População Total	Índice de Atendimento	População Atendida
2013	17.860	0%	0
2014	18.121	5%	906
2015	18.385	10%	1.839
2016	18.654	20%	3.731
2017	18.926	30%	5.678
2018	19.202	40%	7.681
2019	19.483	50%	9.741
2020	19.767	55%	10.872
2021	20.056	60%	12.033
2022	20.349	65%	13.227
2023	20.646	70%	14.452
2024	20.947	75%	15.710
2025	21.253	80%	17.002
2026	21.563	85%	18.329
2027	21.878	90%	19.690
2028	22.197	95%	21.088
2029	22.522	100%	22.522
2030	22.850	100%	22.850
2031	23.184	100%	23.184
2032	23.522	100%	23.522
2033	23.866	100%	23.866

Meta a Curto Prazo (até 2021):

- ✓ Atender 60% da população total com serviço de coleta de materiais recicláveis.

Ações a serem realizadas entre 2016 e 2021:

- ✓ Ampliação do serviço de coleta seletiva de recicláveis, com respectiva atividade de valorização desses resíduos.

Meta a Médio Prazo (até 2027):

- ✓ Atender 90% da população com serviço de coleta de materiais recicláveis.

Ações a serem realizadas entre 2022 e 2027:

- ✓ Ampliação do serviço de coleta seletiva de recicláveis, com respectiva atividade de valorização desses resíduos.

Meta a Longo Prazo (até 2033):

- ✓ Atender 100% da população com serviço de coleta de materiais recicláveis.

Ações a serem realizadas entre 2028 e 2033:

- ✓ Ampliação do serviço de coleta seletiva de recicláveis, com respectiva atividade de valorização desses resíduos.

5.3.4. Programa Relativo à Coleta Convencional

O objetivo deste programa é manter o atual índice de atendimento relativo à coleta convencional de resíduos sólidos (rejeitos) no município.

O Quadro 30 apresenta o índice de atendimento e a população atendida com serviço de coleta convencional de resíduos sólidos no município até o ano de 2033.

Quadro 30 - População atendida com serviço de coleta convencional até 2033

Ano	População Urbana	Índice de Atendimento Urbano	População Rural	Índice de Atendimento Rural	População Rural Atendida
2013	9.995	100%	7.865	0%	0
2014	10.141	100%	7.979	5%	399
2015	10.289	100%	8.096	10%	810
2016	10.440	100%	8.214	15%	1.232
2017	10.592	100%	8.334	20%	1.667
2018	10.747	100%	8.456	25%	2.114
2019	10.903	100%	8.579	30%	2.574

Ano	População Urbana	Índice de Atendimento Urbano	População Rural	Índice de Atendimento Rural	População Rural Atendida
2020	11.063	100%	8.704	40%	3.482
2021	11.224	100%	8.832	45%	3.974
2022	11.388	100%	8.961	50%	4.480
2023	11.554	100%	9.091	60%	5.455
2024	11.723	100%	9.224	70%	6.457
2025	11.894	100%	9.359	80%	7.487
2026	12.068	100%	9.495	90%	8.546
2027	12.244	100%	9.634	100%	9.634
2028	12.423	100%	9.775	100%	9.775
2029	12.604	100%	9.917	100%	9.917
2030	12.788	100%	10.062	100%	10.062
2031	12.975	100%	10.209	100%	10.209
2032	13.164	100%	10.358	100%	10.358
2033	13.357	100%	10.509	100%	10.509

Meta Imediata (até 2015):

- ✓ Atendimento de 100% da população urbana e 10% da população rural com serviço de coleta convencional de resíduos sólidos (rejeitos).

Ações a serem realizadas entre 2013 e 2015:

- ✓ Atender a população do município com serviço de coleta e transporte dos resíduos sólidos domiciliares (rejeitos).

Meta a Curto Prazo (até 2021):

- ✓ Manter o percentual de atendimento 100% da população urbana e 45% da população rural com serviço de coleta convencional de resíduos sólidos (rejeitos).

Ações a serem realizadas entre 2016 e 2021:

- ✓ Atender a população urbana e rural do município com serviço de coleta e transporte dos resíduos sólidos domiciliares (rejeitos).

Meta a Médio Prazo (até 2027):

- ✓ Atendimento de 100% da população (urbana e rural) com serviço de coleta convencional de resíduos sólidos (rejeitos).

Ações a serem realizadas entre 2022 e 2027:

- ✓ Atender a população urbana e rural do município com serviço de coleta e transporte dos resíduos sólidos domiciliares (rejeitos).

Meta a Longo Prazo (até 2030):

- ✓ Manter o percentual de atendimento (100% da população total) com serviço de coleta convencional de resíduos sólidos (rejeitos).

Ações a serem realizadas entre 2026 e 2030:

- ✓ Atender toda a população do município com serviço de coleta e dos resíduos sólidos domiciliares (rejeitos).

5.3.5. Programa de Gestão dos Resíduos Domiciliares Especiais e dos Resíduos de Fontes Especiais

O objetivo deste programa é promover a eficiência do gerenciamento dos resíduos domiciliares especiais e dos resíduos de fontes especiais. Compreendem os resíduos sólidos domiciliares especiais: entulhos de obras (resíduos de construção e demolição), pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes e pneus. Os resíduos de fontes especiais compreendem os resíduos industriais, os resíduos de atividade rural (embalagem de agrotóxico) e os resíduos de serviços de saúde. Atualmente, os resíduos acima citados devem ser gerenciados conforme as legislações abaixo mencionadas:

- Entulhos de obras (resíduos da construção e demolição): Resolução nº 448, de 18 de Janeiro de 2012, altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução nº

307, de 5 de julho de 2002: *Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil*, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA,

- Pilhas e baterias: Lei Estadual nº 11.347, de 17 de janeiro de 2000: *Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final dos resíduos sólidos potencialmente perigosos que menciona, e adota outras providências.*
- Lâmpadas fluorescentes: Lei Estadual nº 11.347, de 17 de janeiro de 2000: *Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final dos resíduos sólidos potencialmente perigosos que menciona, e adota outras providências.*
- Pneus: Lei Estadual nº 12.375, de 16 de julho de 2002: *Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final de pneus descartáveis e adota outras providências.*
- Resíduos industriais (perigosos): Resolução CONAMA nº 23, de 12 de dezembro de 1996: *Regulamenta a importação e uso de resíduos perigosos.* Lei Estadual nº 11.347, de 17 de janeiro de 2000: *Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final dos resíduos sólidos potencialmente perigosos que menciona, e adota outras providências.*
- Resíduos de atividade rural (embalagem de agrotóxico): Decreto nº 4.074, de 04 de janeiro de 2002: *Regulamenta a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.*
- Resíduos de serviços de saúde: Resolução CONAMA nº 358, de 04 de maio de 2005: *Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.* Resolução RDC ANVISA nº 306, de 07 de dezembro de 2004: *Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.*

Meta Imediata (até 2015):

- ✓ Aplicação das legislações específicas quanto ao gerenciamento dos resíduos domiciliares especiais e dos resíduos de fontes especiais.

Ações a serem realizadas entre 2013 e 2015:

- ✓ Orientar e monitorar os geradores de resíduos sólidos domiciliares e de fontes especiais a gerenciarem tais resíduos conforme legislações específicas (legislação municipal, estadual e federal).

Meta a Curto Prazo (até 2021):

- ✓ Aplicação das legislações específicas quanto ao gerenciamento dos resíduos domiciliares especiais e dos resíduos de fontes especiais

Ações a serem realizadas entre 2016 e 2021:

- ✓ Orientar e monitorar os geradores de resíduos sólidos domiciliares e de fontes especiais a gerenciarem tais resíduos conforme legislações específicas (legislação municipal, estadual e federal).

Meta a Médio Prazo (até 2027):

- ✓ Aplicação das legislações específicas quanto ao gerenciamento dos resíduos domiciliares especiais e dos resíduos de fontes especiais.

Ações a serem realizadas entre 2022 e 2027:

- ✓ Orientar e monitorar os geradores de resíduos sólidos domiciliares e de fontes especiais a gerenciarem tais resíduos conforme legislações específicas (legislação municipal, estadual e federal).

Meta a Longo Prazo (até 2033):

- ✓ Aplicação das legislações específicas quanto ao gerenciamento dos resíduos domiciliares especiais e dos resíduos de fontes especiais.

Ações a serem realizadas entre 2028 e 2033:

- ✓ Orientar e monitorar os geradores de resíduos sólidos domiciliares e de fontes especiais a gerenciarem tais resíduos conforme legislações específicas (legislação municipal, estadual e federal).

5.3.6. Programa de Disposição Final

Apesar da evolução das técnicas e alternativas para destinação final dos resíduos sólidos, a tecnologia mais econômica e acessível em termos da realidade dos municípios brasileiros, incluindo Abelardo Luz, é a forma de aterro sanitário.

O aterro sanitário é um espaço destinado à disposição final de resíduos sólidos gerados pelas diversas atividades humanas nas cidades, sendo operados dentro de técnicas de engenharia com normas rígidas que regulam sua implantação.

O objetivo do programa é garantir o destino adequado dos resíduos sólidos urbanos gerados no município.

Meta Imediata (até 2015):

- ✓ Acondicionamento dos resíduos sólidos urbanos em aterro sanitário que atenda a demanda do município.

Ações a serem realizadas entre 2013 e 2015:

- ✓ Atendimento de 100% da população urbana e 10% da população rural com serviço de disposição final adequada dos resíduos sólidos urbanos gerados no município.

Meta a Curto Prazo (até 2021):

- ✓ Disposição dos resíduos sólidos urbanos em aterro sanitário que atenda a demanda do município.

Ações a serem realizadas entre 2016 e 2021:

- ✓ Atendimento de 100% da população urbana e 45% da população rural com serviço de disposição final adequada dos resíduos sólidos urbanos gerados no município.

Meta a Médio Prazo (até 2027):

- ✓ Disposição dos resíduos sólidos urbanos em aterro sanitário que atenda a demanda do município.

Ações a serem realizadas entre 2022 e 2027:

- ✓ Atender a população total (rural e urbana) com serviço de disposição final adequada dos resíduos sólidos urbanos gerados no município.

Meta a Longo Prazo (até 2033):

- ✓ Disposição dos resíduos sólidos urbanos em aterro sanitário que atenda a demanda do município.

Ações a serem realizadas entre 2028 e 2033:

- ✓ Continuar com o atendimento de toda a população com serviço de disposição final adequada dos resíduos sólidos urbanos gerados no município.

5.4. Resumo das Ações e Respectivos Custos

Os Quadros 31 a 34, a seguir, apresentam um resumo de todas as ações contempladas nos programas de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos supracitados e os respectivos custos (estimativas).

Quadro 31 - Resumo das Ações e respectivos custos (R\$) – Prazo Imediato (2013-2015)

ATIVIDADE	VALOR ESTIMADO
Serviços de Coleta e Transporte de Resíduos Domiciliares	R\$ 687.658,50
Serviços de Coleta Seletiva e Valorização	R\$ 5.760,00
Destinação Final de Resíduos	R\$ 497.988,53
Valorização de Materiais	-R\$ 21.743,73
Investimento em manejo de resíduos na área rural - Soluções Alternativas	R\$ 146.016,70
Execução das ações previstas no Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	R\$ 20.000,00
Implantação, de forma sistemática, de campanhas e programas de educação para o manejo de resíduos sólidos no município.	R\$ 10.000,00
Implantação de um serviço de atendimento ao cidadão (população)	R\$ 2.000,00
Realização com frequência regular, de treinamentos e capacitação do pessoal administrativo e de operação/manutenção	R\$ 5.000,00
Orientar e monitorar os geradores de resíduos sólidos domiciliares e de fontes especiais a gerenciarem tais resíduos conforme legislações específicas (legislação municipal, estadual e federal)	R\$ 15.000,00
TOTAL IMPLANTAÇÃO IMEDIATA	R\$ 1.367.680,01

Quadro 32 - Resumo das Ações e respectivos custos (RS) – Curto Prazo (2016 -2021)

ATIVIDADE	VALOR ESTIMADO
Serviços de Coleta e Transporte de Resíduos Domiciliares	R\$ 1.391.642,17
Serviços de Coleta Seletiva e Valorização	R\$ 25.920,00
Destinação Final de Resíduos	R\$ 1.007.799,42
Valorização de Materiais	-R\$ 204.043,20
Implantação, de forma sistemática, de campanhas e programas de educação para o manejo de resíduos sólidos no município.	R\$ 10.000,00
Realização com frequência regular, de treinamentos e capacitação do pessoal administrativo e de operação/manutenção	R\$ 5.000,00
TOTAL IMPLANTAÇÃO EM CURTO PRAZO	R\$ 2.236.318,40

Quadro 33 - Resumo das Ações e respectivos custos (R\$) – Médio Prazo (2022 - 2027)

ATIVIDADE	VALOR ESTIMADO
Serviços de Coleta e Transporte de Resíduos Domiciliares	R\$ 1.523.694,30
Serviços de Coleta Seletiva e Valorização	R\$ 34.560,00
Destinação Final de Resíduos	R\$ 1.103.428,93
Valorização de Materiais	-R\$ 511.604,72
Implantação, de forma sistemática, de campanhas e programas de educação para o manejo de resíduos sólidos no município.	R\$ 10.000,00
Realização com frequência regular, de treinamentos e capacitação do pessoal administrativo e de operação/manutenção	R\$ 5.000,00
TOTAL IMPLANTAÇÃO EM MÉDIO PRAZO	R\$ 2.165.078,51

Quadro 34 - Resumo das Ações e respectivos custos (RS) – Longo Prazo (2028 - 2033)

ATIVIDADE	VALOR ESTIMADO
Serviços de Coleta e Transporte de Resíduos Domiciliares	R\$ 1.513.934,66
Serviços de Coleta Seletiva e Valorização	R\$ 28.800,00
Destinação Final de Resíduos	R\$ 1.096.361,19
Valorização de Materiais	-R\$ 596.290,09
Implantação, de forma sistemática, de campanhas e programas de educação para o manejo de resíduos sólidos no município.	R\$ 10.000,00
Realização com frequência regular, de treinamentos e capacitação do pessoal administrativo e de operação/manutenção	R\$ 5.000,00
TOTAL IMPLANTAÇÃO EM LONGO PRAZO	R\$ 2.057.805,76

Total de investimentos no sistema de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos:

R\$ 7.826.882,67 (Sete milhões, oitocentos e vinte e seis mil, oitocentos e oitenta e dois reais com vinte e sete centavos).

6. DRENAGEM URBANA E MANEJA DE ÁGUAS PLUVIAIS

6.1. Diagnóstico da Drenagem Urbana e Maneja de Águas Pluviais

Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, conforme a Lei n. 11.445/07, definido como “o conjunto de atividades, infraestrutura e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento de disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas”.

O clima do Estado de Santa Catarina é classificado como mesotérmico úmido, que se caracteriza por apresentar chuvas bem distribuídas durante todos os meses do ano.

A ocorrência de chuvas intensas nas áreas urbanas é comum, com isso pode ocorrer alagamentos nas ruas bem como inundações nas áreas rurais, as quais podem ocasionar erosão do solo e prejudicar lavouras e pastagens.

Para que esses tipos de problema não ocorram são construídas obras de engenharia caracterizadas por estruturas hidráulicas artificiais com objetivo de coletar e conduzir as águas resultantes do escoamento superficial, provenientes de chuvas intensas.

De acordo com o a Figura 32, a cor azul representa a pavimentação asfáltica, a cor marrom é estrada de chão, e a cor verde representa o calçamento. O traçado foi um levantamento realizado pela equipe Cerne Ambiental.

A porcentagem de ruas pavimentadas, no perímetro urbano se encontra em torno de 31% (extensão de aproximadamente 16,557 km). A estrada de chão representa 29,96% (extensão aproximada de 15,289 Km). O calçamento percentualmente corresponde a 39,04% (extensão aproximada de 20,400 Km), sendo, portanto a pavimentação predominante na cidade de Abelardo Luz. O escoamento das águas pluviais é feito por bocas de lobos.

As Figuras 33 e 34 demonstram a pavimentação na forma de pavimentação asfáltica e calçamento.



Figura 32: Mapa do Município de Abelardo Luz – Pavimentação.



Figura 33: Pavimentação Asfáltica – Área Central de Abelardo Luz.



Figura 34: Pavimentação – Calçamento.

6.1.1. Sistemas de Drenagem

O sistema de drenagem é constituído por obras e melhoramentos realizados principalmente nas áreas urbanas que buscam escoar de forma eficiente o montante de águas de chuvas com o intuito de evitar inundações e qualquer outro malefício que por ventura possa ser ocasionado por excesso de chuvas.

Os projetos de drenagem basicamente consistem em estudos hidrológicos, tanto para caracterização das condições em que ocorre o escoamento superficial como também, e principalmente, para a estimativa das descargas de pico. Em bacias urbanas, essas estimativas devem ser utilizadas no dimensionamento hidráulico de bueiros, canais e galerias para evitar casos de inundações.

Em suma o objetivo dos sistemas de drenagem é coletar, através de bocas de lobo, as águas decorrentes de precipitação das chuvas e conduzi-las a cursos d'água naturais ou sobre terrenos que possuam o solo bastante permeável para que se infiltrem no solo.

Os sistemas de drenagem são subdivididos em sistemas de macrodrenagem e sistemas de microdrenagem.

6.1.1.1. Microdrenagem

Por microdrenagem pode-se entender o sistema de condutos construídos destinados a receber e conduzir as águas das chuvas vindas das construções, lotes, ruas, praças, etc. Em uma área urbana, a microdrenagem é essencialmente definida pelo traçado das ruas.

Ela é parte integrante da drenagem urbana, é composto de rede de coletores, um conjunto de canalizações que asseguram o transporte das águas pluviais desde os pontos de coleta até o ponto de lançamento na macrodrenagem. Alguns dispositivos e componentes que auxiliam o escoamento das águas são:

Meio-fio: blocos de concreto ou rocha, situados entre a via pública e o passeio, com a face superior nivelada com o passeio formando uma faixa paralela ao eixo da via e face inferior nivelada com a face lateral da via formando um desnível.

Sarjetas: localizadas às margens das vias públicas, encontro da lateral da via com a face inferior do meio-fio, formando uma calha, a qual coleta e conduz as águas pluviais oriundas dos terrenos, passeios e rua.

Boca-de-lobo: dispositivos de captação, colocados em pontos devidamente planejados no sistema, para coletarem as águas pluviais oriundas das sarjetas.

Poço de visita: dispositivos colocados em pontos convenientes do sistema, para permitir sua manutenção.

Galerias: canalizações públicas destinadas a escoar as águas pluviais oriundas das ligações privadas e das bocas de lobo.

Condutos forçados e estações de bombeamento: quando não há condições de escoamento por gravidade para a retirada da água de um canal de drenagem ou galeria.

Sarjetões: formados pela própria pavimentação nos cruzamentos das vias públicas, formando calhas que servem para orientar o fluxo das águas que escoam pelas sarjetas.

Tubulação de drenagem: tubos, em geral de concreto, mas podem ser de diversos materiais, com diâmetros variáveis a partir de 200 mm até em torno de 600 mm,

dependendo do dimensionamento de projeto, utilizados para conduzirem as águas pluviais coletadas pelas sarjetas e bocas-de-lobo.

6.1.1.2. Macrodrenagem

Já a macrodrenagem corresponde à rede de drenagem natural, que já existia antes da urbanização, constituída por rios e córregos, localizados nas partes mais baixas dos vales, e que pode receber obras que a modificam e complementam, tais como canalizações, barragens, diques e outras.

A macrodrenagem é o receptor das águas pluviais provenientes das redes de microdrenagem. Além da utilização dos próprios rios e córregos em sua forma natural, várias outras soluções de engenharia podem ser adotadas na macrodrenagem, tais como construção de reservatórios de retenção, canais, galerias e bueiros, canalizações, estações elevatórias de bombeamento, sistemas de comporta.

Entretanto, ao longo do tempo, o conceito de drenagem urbana evoluiu sendo que, atualmente, entende-se que a melhor solução é investir na microdrenagem para garantir que as obras necessárias em macrodrenagem sejam minimizadas, de forma a retardar o escoamento superficial, diminuir as velocidades de escoamento e evitar a transferência da água em excesso à jusante.

6.1.2. Bacias Hidrográficas

A região de interesse está representada por dois sistemas independentes de drenagem, o sistema de vertente atlântica, formado por um conjunto de bacias isoladas, e também o sistema integrado da vertente do interior, comandado pela Bacia Paraná-Uruguai, a qual pertence à Bacia do Rio Chapecó onde está inserido o município de Abelardo Luz (SANTA CATARINA, 1986).

O Município de Abelardo Luz é cortado pelo Rio Chapecó, que nasce no Município de Água Doce, e com a Foz no Rio Uruguai. As quedas encontram-se no município a 3 km do centro da cidade. Sua área total é de 8180 km² e extensão de aproximadamente 248 km (Figura 35).

O município pertence à Bacia Hidrográfica dos Rios Chapecó e Irani (RH2) (Figura 56).

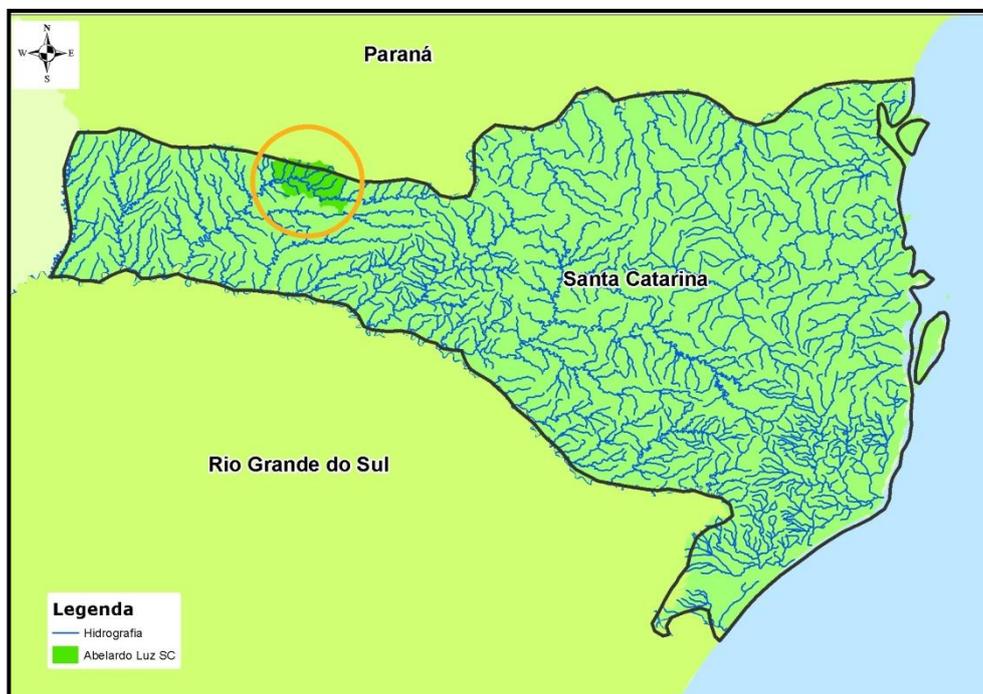


Figura 35: Mapa Hidrográfico

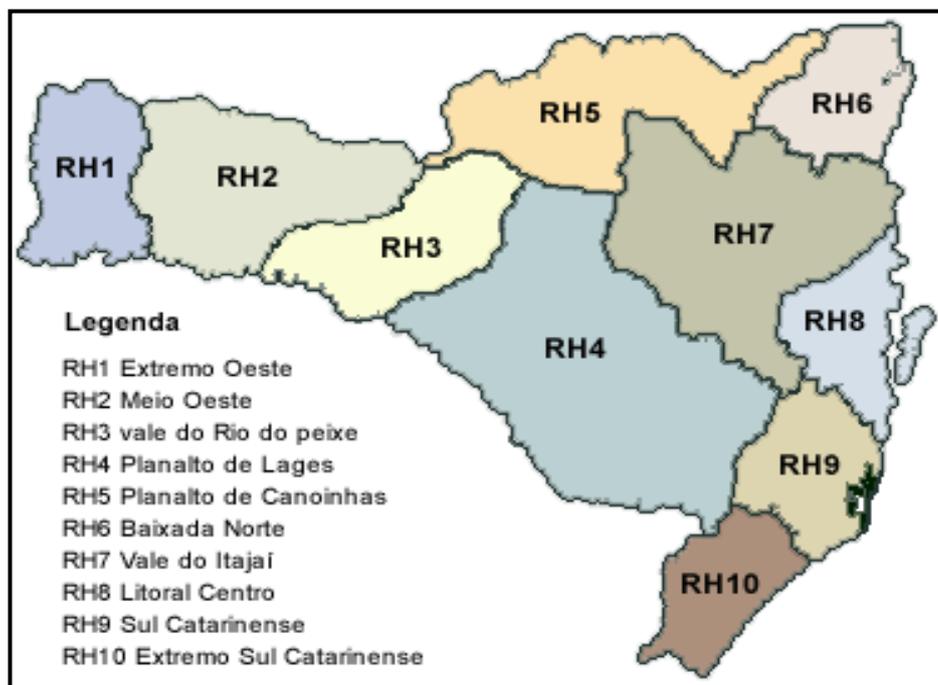


Figura 36: Bacias Hidrográficas de Santa Catarina

Fonte: SDS.

6.1.3. Índices Pluviométricos

Para a efetivação de um projeto de drenagem urbana é fundamental ter dados dessa ordem, para que se possa dimensionar um sistema adequado com a realidade local.

A Figura 37 apresenta um comparativo da precipitação dos anos de 1957 à 2013.

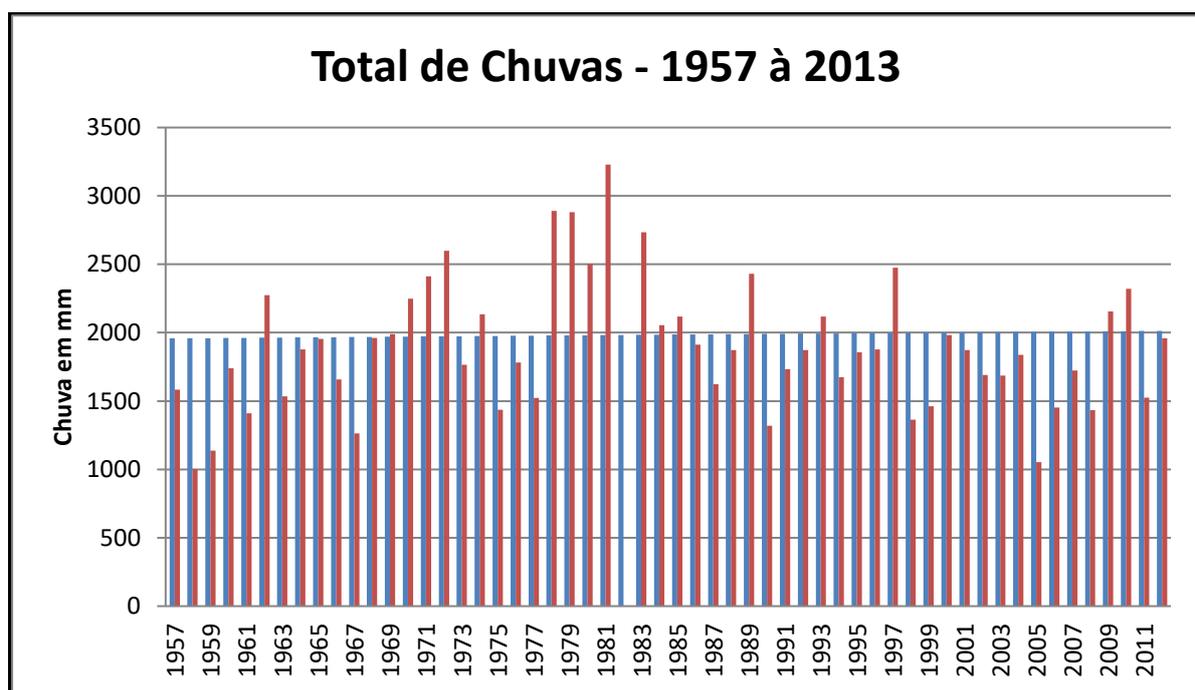


Figura 37: Total de Chuvas no Município de Abelardo Luz.

Fonte: Ciram/Epagri – SC.

Lembrando que os dados de precipitação apresentam-se em alguns anos incompletos, ou seja, não houve registros desses dados em alguns meses do ano. De acordo com o gráfico os anos com maiores registros de precipitação foram entre os anos de 1979 à 1982, média de 2875 mm de chuva anuais. A média geral de precipitação registrada neste período ficou estabelecida em 1925,46 mm de precipitação anual.

6.1.4. Situação Atual da Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

Em visitas técnicas realizada ao município de Abelardo Luz observou-se o atual estado do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do mesmo.

As águas pluviais coletadas pelo sistema de microdrenagem são conduzidas por uma rede de tubulações subterrâneas até os canais mais próximos da macrodrenagem. O sistema opera por gravidade. De acordo com dados repassados, aproximadamente 69% das ruas são pavimentadas. A extensão das mesmas foi subestimada em aproximadamente 36 km de vias. O tipo de pavimentação é do tipo calçamento e asfalto.

Os métodos e dispositivos utilizados são sarjetas, meio fio, bocas de lobo, caixas coletoras com gradeamento. As Figuras 38 e 39 mostram, respectivamente, bocas de lobo com grelha e sarjeta e meio fio.



Figura 38: Boca de Lobo com Grelha.



Figura 39: Acúmulo de sedimentos – falha no sistema de drenagem urbana.

Bocas de lobo são dispositivos em forma de caixas coletoras construídas em alvenaria. Sua função é receber as águas pluviais que correm pelas sarjetas e direcioná-las à rede coletora. De acordo com a necessidade de drenagem, podem ser simples, múltiplas e equipadas com grelhas pré-moldadas de concreto ou de ferro fundido dúctil. Os projetos são geralmente normatizados pelos municípios. Porém, as dimensões da boca de lobo e seu tipo são determinados pela vazão de chegada definida por projeto de cálculo, conforme índice pluviométrico da região e período de retorno da chuva de maior intensidade.

Um aspecto importante do projeto de drenagem é o posicionamento das bocas de lobo, que devem estar nos pontos mais baixos do sistema para impedir alagamentos e águas paradas em zonas mortas. As bocas de lobo devem ser posicionadas em ambos os lados da rua quando a saturação da sarjeta exigir ou quando forem ultrapassadas suas capacidades de engolimento. O espaçamento entre as bocas de lobo também deve ser dimensionado em projeto, mas recomenda-se adotar uma distância máxima de 60 m entre os dispositivos, caso não seja analisada a capacidade de descarga da sarjeta.

O conceito básico utilizado atualmente é o do rápido escoamento e rápida disposição final das águas pluviais. Porém, este conceito vem sendo aos poucos substituído por técnicas e tecnologias mais modernas, com princípios e critérios mais sustentáveis e econômicos para a drenagem e o manejo das águas pluviais.

Vem se buscando reter as águas pluviais na bacia hidrográfica através de novas tecnologias e técnicas que buscam aumentar a capacidade de infiltração, como a utilização de calçamentos mais permeáveis, priorização dos mecanismos naturais de escoamento entre outros.

Na zona urbana do município, há relatos de enchentes, em específico no Bairro Santa Luzia e na garagem da prefeitura. Com o crescimento da cidade possivelmente haja mais problemas de alagamentos. A deficiência encontrada em relação às falhas na drenagem urbana está nos dispositivos utilizados, nas bocas de lobo, por razões diversas entre as quais sedimentos, galhos, folhas comprometendo a eliminação das águas pluviais.

6.2. Prognóstico da Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

6.2.1. Projeção das Necessidades de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

A projeção das necessidades de drenagem e manejo de águas pluviais para o município, para o período compreendido entre 2013 e 2033 (período de planejamento), está relacionada com as vias não pavimentadas na área urbana desprovidas de sistema de drenagem de águas pluviais.

O Quadro 35 apresenta a extensão de vias pavimentadas e não pavimentadas da área urbana do município, considerando que todas as vias novas implantadas no perímetro urbano do município, até 2033, serão pavimentadas e providas de sistema de drenagem de águas pluviais.

O índice de recuperação das vias urbanas sem drenagem, durante o período de planejamento, será apresentado no Programa de Adequação do Sistema de Microdrenagem.

Quadro 35: Vias urbanas providas/desprovidas de sistema de Drenagem

ANO	População Urbana (hab.)	EXTENSÃO DE VIAS (m)				
		Pavimentadas (com de sistema de drenagem)	Não pavimentadas (sem de sistema de drenagem)	Extensão de vias a serem pavimentadas (m)	Incremento de vias urbanas (m)	Total de vias urbanas (m)
2013	9.995	24.840	11.160	0	397	36.397
2014	10.141	24.840	11.160	223	403	36.403
2015	10.289	25.063	10.937	437	409	36.409
2016	10.440	25.501	10.499	525	415	36.415
2017	10.592	26.026	9.974	598	421	36.421
2018	10.747	26.624	9.376	656	427	36.427
2019	10.903	27.280	8.720	698	433	36.433
2020	11.063	27.978	8.022	722	439	36.439
2021	11.224	28.700	7.300	730	446	36.446
2022	11.388	29.430	6.570	986	452	36.452
2023	11.554	30.415	5.585	1.117	459	36.459
2024	11.723	31.532	4.468	1.117	466	36.466
2025	11.894	32.649	3.351	1.005	472	36.472
2026	12.068	33.654	2.346	821	479	36.479
2027	12.244	34.475	1.525	610	486	36.486
2028	12.423	35.085	915	412	493	36.493
2029	12.604	35.497	503	252	501	36.501
2030	12.788	35.748	252	189	508	36.508
2031	12.975	35.937	63	57	515	36.515
2032	13.164	35.994	6	6	523	36.523
2033	13.357	36.000	0	0	530	36.530

*Estimativa calculada de acordo com dados e informação obtidos junto à prefeitura.

As demandas identificadas na etapa do diagnóstico, de forma priorizada, são apresentadas a seguir:

1. Elaboração de cadastro da macro e micro drenagem da área urbana municipal;
2. Elaboração de Programa de identificação e controle do uso de agrotóxicos;
3. Elaborar manual de planejamento, regularização, projeto e execução de obras de drenagem;
4. Adequação das ligações indevidas de esgoto na rede de galerias de águas pluviais / Fiscalização;
5. Desassoreamento e revitalização das margens de rios, córregos ou cursos d'água;
6. Campanha educacional com objetivo de informar a população dos problemas oriundos das práticas utilizadas em jogar lixo na drenagem, além de ligações clandestinas de esgotos sanitários na rede de drenagem pluvial;
7. Elaboração de mapas de pontos críticos de estabilidade geotécnica e índices de impermeabilização, com a finalidade de identificar e representar através de mapas os pontos onde ocorre instabilidade geotécnica e o potencial de impermeabilização do município.

6.2.2. Programa do Setor de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

As cidades contemporâneas não podem evitar o confronto com problemas causados pelas chuvas e seu conseqüente escoamento. Parte dos mais antigos esforços da humanidade concentrou-se na velha batalha com as forças da natureza em forma de água.

Cada vez mais torna-se necessário trabalhar os efeitos da água onde quer que ela afete as estruturas e as infraestruturas das sociedades. Neste contexto, o papel dos técnicos e dos gestores públicos em conexão com os vários efeitos da água, pode ser agrupado de forma genérica em três categorias de compromissos principais:

- Controle de inundações: gerenciar o escoamento natural das águas de chuva para prevenir danos a propriedades e perdas de vidas.

- Recursos hídricos: explorar os recursos hídricos disponíveis para propósitos benéficos, como abastecimento de água, irrigação, hidroeletricidade e navegação, por exemplo.
- Qualidade da água: administrar o uso da água para prevenir a degradação causada pelos poluentes naturais e antrópicos.

O foco dos programas de drenagem urbana é abrandar os efeitos adversos do escoamento de águas pluviais e promover uma melhoria na qualidade dos corpos d'água, aproveitando-os de maneira sustentável.

Não se pode considerar a drenagem urbana isoladamente no âmbito do cenário de desenvolvimento urbano. Isso porque são diversas as interfaces desse setor com a questão fundiária urbana, com o atendimento por esgotamento sanitário, com a gestão dos resíduos sólidos urbanos, com o planejamento do uso do solo da cidade, com a conservação ambiental, entre outras. Os impactos que ocorrem na drenagem urbana são, em primeiro lugar, consequência direta das práticas de uso do solo e da forma pela qual a infraestrutura urbana é planejada, implantada e legislada.

Outra questão importante associada aos problemas da drenagem urbana diz respeito ao crescimento populacional. O crescimento da população urbana tem sido acelerado nas últimas décadas no Brasil, fazendo crescer desordenadamente as cidades e fazendo surgir metrópoles na maior parte dos estados brasileiros. Essas áreas urbanas e metropolitanas normalmente se formaram a partir de um núcleo principal mais consolidado e sua expansão para áreas circunvizinhas. Este processo, infelizmente, tem sido caracterizado pela expansão irregular das regiões periféricas, com pouca ou nenhuma obediência à regulamentação urbana, em geral por populações de baixa renda.

Desse modo, observa-se atualmente uma série de eventos desastrosos, alguns de natureza trágica, a cada período de chuvas e que afetam principalmente vales inundáveis e encostas erodíveis. Quase sempre estes eventos são tratados essencialmente em nível emergencial pelos sistemas de defesa civil, havendo ainda relativamente poucas políticas públicas para equacionamento prévio dos problemas.

Este aumento dos prejuízos humanos e materiais causados por enchentes em

idades brasileiras relaciona-se, por outro lado, com a baixa capacitação institucional e técnica dos municípios para resolução dos problemas no setor, com a formação histórica de uma concepção inadequada das ações de drenagem urbana, pontuais e desarticuladas, e, portanto, na baixa sustentabilidade das mesmas, com a insuficiência da oferta de infraestrutura de drenagem urbana e com a escassez de recursos para implementação de ações que visem a gestão do escoamento das águas urbanas e, por último, com a ausência de mecanismos de controle social na prestação deste tipo de serviço. O resultado é a degradação do ambiente, da saúde pública e da qualidade de vida nas cidades.

Os programas aqui propostos objetivam promover, em conformidade com as políticas de desenvolvimento urbano do município, a gestão sustentável da drenagem urbana de Abelardo Luz, com ações de diversas naturezas dirigidas à preservação ambiental e ao controle e a minimização dos impactos causados pelas águas pluviais no município.

Os três programas para atender o setor de drenagem urbana do município são:

- Programa de Adequação do Sistema de Microdrenagem;
- Programa de Revitalização dos Corpos D'Água;
- Programa de Gerenciamento da Drenagem Urbana.

Todos os programas que serão realizados no âmbito do setor de drenagem urbana do município deverão ter em seus princípios básicos, as seguintes considerações:

- O sistema de drenagem é parte de uma complexidade urbana mais ampla e sua projeção tem caráter ambiental abrangente. Considerando que o processo de urbanização tem o potencial de aumentar tanto o volume quanto as vazões do escoamento superficial direto e que a influência da ocupação de novas áreas deve ser analisada no contexto da bacia hidrográfica, todas as intervenções, ao serem projetadas, deverão efetuar os ajustes necessários para minimizar a criação de futuros problemas.

- A drenagem urbana diz respeito a um problema de destinação de espaço, não sendo possível comprimir ou diminuir o volume de água presente em um dado instante numa área urbana. Portanto, todos os programas deverão respeitar a demanda de espaço que a drenagem requer, dentro dos cenários traçados pelos estudos.
- As medidas de controle da poluição devem constituir parte essencial nos programas de drenagem urbana sustentável;
- Apesar de caber ao poder público a iniciativa de uma série de ações que resultem na melhoria do desempenho dos sistemas de drenagem da cidade, as comunidades afetadas e usuárias dos serviços e equipamentos devem fazer parte do processo decisório. O bom desenvolvimento de qualquer projeto dependerá do preparo da população para o bom uso do mesmo e para a percepção de sua real utilidade e abrangência, de modo que possa compartilhar responsabilidades de forma capacitada.

Objetivo Geral

O objetivo dos Programas do Setor de Drenagem Urbana é proporcionar orientações teórico-metodológicas para a área de drenagem urbana de Abelardo Luz que visem reduzir a exposição da população e das propriedades ao risco de inundações, como também, assegurar ações que protejam a qualidade ambiental e o bem-estar social no município.

Objetivos Específicos

Também constituem objetivos destes programas:

- Executar a manutenção corretiva e preventiva do sistema de drenagem do município;
- Ampliar o sistema de microdrenagem atendendo parte da demanda de urbanização do município;

- Desassoreamento e revitalização das margens de rios, córregos ou cursos d'água;
- Realização de campanhas educacionais junto à população.

6.2.3. Programa de Adequação do Sistema de Microdrenagem

O objetivo deste programa é implantar microdrenagem nas vias urbanas não pavimentadas, assim como, promover a manutenção das redes de drenagem existentes.

Para fins de planejamento será considerado que todas as vias novas implantadas no perímetro urbano do município, entre 2013 e 2033, serão pavimentadas e providas de sistema de drenagem de águas pluviais. Será considerado, também, nas ações imediatas a manutenção da rede de drenagem pluvial urbana.

O Quadro 36 apresenta o índice de incremento e a extensão de rede de drenagem a ser implantada nas vias não pavimentadas da área urbana do município até o ano de 2033.

Quadro 36 – Incremento e extensão de vias urbanas com rede de drenagem a ser implantada

ANO	POPULAÇÃO URBANA (hab.)	Extensão de vias a serem pavimentadas (m)	Incremento de vias urbanas (m)	Total de vias urbanas (m)
2013	9.995	0	397	36.397
2014	10.141	223	403	36.403
2015	10.289	437	409	36.409
2016	10.440	525	415	36.415
2017	10.592	598	421	36.421
2018	10.747	656	427	36.427
2019	10.903	698	433	36.433
2020	11.063	722	439	36.439
2021	11.224	730	446	36.446

ANO	POPULAÇÃO URBANA (hab.)	Extensão de vias a serem pavimentadas (m)	Incremento de vias urbanas (m)	Total de vias urbanas (m)
2022	11.388	986	452	36.452
2023	11.554	1.117	459	36.459
2024	11.723	1.117	466	36.466
2025	11.894	1.005	472	36.472
2026	12.068	821	479	36.479
2027	12.244	610	486	36.486
2028	12.423	412	493	36.493
2029	12.604	252	501	36.501
2030	12.788	189	508	36.508
2031	12.975	57	515	36.515
2032	13.164	6	523	36.523
2033	13.357	0	530	36.530

Meta Imediata (até 2015):

- ✓ Ampliar o sistema de drenagem pluvial nas vias urbanas.

Ações a serem realizadas entre 2013 e 2015:

- ✓ Implantar sistema de drenagem pluvial nas vias urbanas não pavimentadas e nas novas vias urbanas;
- ✓ Realizar manutenção de toda a rede de drenagem pluvial urbana.

Meta a Curto Prazo (até 2021):

- ✓ Ampliar o sistema de drenagem pluvial nas vias urbanas.

Ações a serem realizadas entre 2016 e 2021:

- ✓ Implantar sistema de drenagem pluvial nas vias urbanas não pavimentadas e nas novas vias urbanas.
- ✓ Realizar manutenção de toda a rede de drenagem pluvial urbana.

Meta a Médio Prazo (até 2027):

- ✓ Ampliar o sistema de drenagem pluvial nas vias urbanas.

Ações a serem realizadas entre 2022 e 2027:

- ✓ Implantar sistema de drenagem pluvial nas vias urbanas não pavimentadas e nas novas vias urbanas;
- ✓ Realizar manutenção de toda a rede de drenagem pluvial urbana.

Meta a Longo Prazo (até 2033):

- ✓ Ampliar o sistema de drenagem pluvial nas vias urbanas.

Ações a serem realizadas entre 2028 e 2033:

- ✓ Implantar sistema de drenagem pluvial nas vias urbanas não pavimentadas e nas novas vias urbanas;
- ✓ Realizar manutenção de toda a rede de drenagem pluvial urbana.

6.2.4. Programa de Revitalização dos Corpos D'água

Este Programa de Revitalização dos Corpos D'Água possui como objetivo contribuir para a melhoria da qualidade de vida da população, uma vez que os resultados esperados extrapolam a simples recuperação estética dos corpos d'água. A revitalização dos corpos d'água é uma meta imediata, porém deverá ter continuidade em todos os demais períodos do plano.

Meta Imediata, de curto, de médio e longo prazo (até 2033):

- ✓ Revitalizar os corpos d'água existentes no município (rios, córregos, sangas, poços).

Ações a serem realizadas entre 2013 a 2033:

- ✓ Desassoreamento e revitalização das margens de rios, córregos ou cursos d'água.

6.2.5. Programa de Gerenciamento da Drenagem Urbana

Este Programa tem como objetivo implementar ferramentas gerenciais específicas, visando o desenvolvimento técnico e institucional do setor.

Meta Imediata (até 2015):

- ✓ Criação de dispositivos de auxílio para a gestão do sistema de drenagem urbana.

Ações a serem realizadas entre 2013 e 2015:

- ✓ Elaboração de cadastro da macro e microdrenagem da área urbana municipal;
- ✓ Elaboração de programa de identificação e controle do uso de agrotóxicos (próximos à área urbana);
- ✓ Elaboração de manual de planejamento, regularização, projeto e execução de obras de drenagem para o município;
- ✓ Adequação das ligações indevidas de esgoto na rede de galerias de águas pluviais com respectiva fiscalização;
- ✓ Realização de campanha educacional com objetivo de informar a população dos problemas oriundos das práticas utilizadas em jogar lixo na drenagem, além dos

problemas relacionados com as ligações clandestinas de esgotos sanitários na rede de drenagem pluvial.

Meta a Curto Prazo (até 2021):

- ✓ Continuidade de ações auxiliares para a gestão do sistema de drenagem urbana.

Ações a serem realizadas entre 2016 e 2021:

- ✓ Manutenção do cadastro da macro e microdrenagem da área urbana municipal;
- ✓ Realização de campanha educacional com objetivo de informar a população dos problemas oriundos das práticas utilizadas em jogar lixo na drenagem, além dos problemas relacionados com as ligações clandestinas de esgotos sanitários na rede de drenagem pluvial.

Meta a Médio Prazo (até 2027):

- ✓ Continuidade de ações auxiliares para a gestão do sistema de drenagem urbana.

Ações a serem realizadas entre 2022 e 2027:

- ✓ Manutenção do cadastro da macro e microdrenagem da área urbana municipal;
- ✓ Realização de campanha educacional com objetivo de informar a população dos problemas oriundos das práticas utilizadas em jogar lixo na drenagem, além dos problemas relacionados com as ligações clandestinas de esgotos sanitários na rede de drenagem pluvial.

Meta a Longo Prazo (até 2033):

- ✓ Continuidade de ações auxiliares para a gestão do sistema de drenagem urbana.

Ações a serem realizadas entre 2028 e 2033:

- ✓ Manutenção do cadastro da macro e microdrenagem da área urbana municipal;
- ✓ Realização de campanha educacional com objetivo de informar a população dos problemas oriundos das práticas utilizadas em jogar lixo na drenagem, além dos problemas relacionados com as ligações clandestinas de esgotos sanitários na rede de drenagem pluvial.

6.3. Resumo das Ações e Respective Custos

Os Quadros 37 a 40, a seguir, apresentam um resumo de todas as ações contempladas nos programas de drenagem urbana e manejo de águas pluviais supracitados e os respectivos custos (estimativas).

Quadro 37 - Resumo das Ações e respectivos custos (Drenagem) – Imediato (2013 a 2015)

ATIVIDADE	VALOR ESTIMADO
Drenagem na pavimentação de vias	R\$ 231.235,20
Manutenção de redes de drenagem pluvial	R\$ 114.096,82
Elaboração de cadastro da macro e micro drenagem da área urbana municipal	R\$ 15.000,00
Elaboração de Programa de identificação e controle do uso de agrotóxicos	R\$ 5.000,00
Elaborar manual de planejamento, regularização, projeto e execução de obras de drenagem	R\$ 35.000,00
Adequação das ligações indevidas de esgoto na rede de galerias de águas pluviais / Fiscalização	R\$ 15.000,00
Desassoreamento e revitalização das margens de rios, córregos ou cursos d'água	R\$ 20.000,00
Campanha educacional com objetivo de informar a população dos problemas oriundos das práticas utilizadas em jogar lixo na drenagem, além de ligações clandestinas de esgotos sanitários na rede de drenagem pluvial	R\$ 20.000,00
TOTAL IMPLANTAÇÃO IMEDIATA	R\$ 455.332,02

Quadro 38 - Resumo das Ações e respectivos custos (Drenagem) – Curto Prazo (2016 a 2021)

ATIVIDADE	VALOR ESTIMADO
Drenagem na pavimentação de vias	R\$ 1.375.252,78
Manutenção de redes de drenagem pluvial	R\$ 254.951,03
Manutenção do cadastro da macro e microdrenagem urbana municipal	R\$ 10.000,00
Campanha educacional com objetivo de informar a população dos problemas oriundos das práticas utilizadas em jogar lixo na drenagem, além de ligações clandestinas de esgotos sanitários na rede de drenagem pluvial	R\$ 20.000,00
TOTAL IMPLANTAÇÃO EM CURTO PRAZO	R\$ 1.660.203,81

Quadro 39 - Resumo das Ações e respectivos custos (Drenagem) – Médio Prazo (2022 a 2027)

ATIVIDADE	VALOR ESTIMADO
Drenagem na pavimentação de vias	R\$ 1.979.350,96
Manutenção de redes de drenagem pluvial	R\$ 305.201,39
Manutenção do cadastro da macro e Microdrenagem urbana municipal	R\$ 10.000,00
Campanha educacional com objetivo de informar a população dos problemas oriundos das práticas utilizadas em jogar lixo na drenagem, além de ligações clandestinas de esgotos sanitários na rede de drenagem pluvial	R\$ 20.000,00
TOTAL IMPLANTAÇÃO EM MÉDIO PRAZO	R\$ 2.314.552,35

Quadro 40 - Resumo das Ações e respectivos custos (Drenagem) – Longo Prazo (2028 a 2033)

ATIVIDADE	VALOR ESTIMADO
Drenagem na pavimentação de vias	R\$ 320.161,06
Manutenção de redes de drenagem pluvial	R\$ 270.126,92
Manutenção do cadastro da macro e micro-drenagem urbana municipal	R\$ 10.000,00
Campanha educacional com objetivo de informar a população dos problemas oriundos das práticas utilizadas em jogar lixo na drenagem, além de ligações clandestinas de esgotos sanitários na rede de drenagem pluvial	R\$ 20.000,00
TOTAL IMPLANTAÇÃO EM LONGO PRAZO	R\$ R\$ 620.287,98

Total de investimentos no sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais: R\$ 5.050.376,16 (Cinco milhões, cinquenta mil, trezentos e setenta e seis reais com dezesseis centavos).

7. POSSÍVEIS FONTES DE FINANCIAMENTO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

O presente texto traz algumas possibilidades de financiamento dos serviços públicos de saneamento básico, como:

- I. Cobrança direta dos usuários – Taxa ou Tarifa;
- II. Subvenções públicas – Orçamentos Gerais;
- III. Subsídios tarifários;
- IV. Empréstimos – capitais de terceiros (Fundos e Bancos);
- V. Concessões e Parceria Pública Privada (PPP's);
- VI. Recursos previstos no Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) para saneamento.

Neste contexto, serão analisadas de forma detalhada as fontes de financiamentos dos serviços públicos de saneamento básico mencionadas.

7.1. Cobrança Direta dos Usuários através de Taxa ou Tarifa

A modalidade mais importante e fundamental para o financiamento dos serviços públicos que esses possam ser individualizados (divisíveis) e quantificados.

Uma política de cobrança (taxa e/ou tarifa) bem formulada pode ser suficiente para financiar os serviços e alavancar seus investimentos diretamente ou mediante empréstimos, podendo até mesmo não depender de empréstimos a médio ou longo prazo, se esta política prever a constituição de fundo próprio de investimentos.

7.2. Subvenções Públicas – Orçamentos Gerais

Até a década de 1970 esta era a forma predominante de financiamento dos investimentos e de custeio parcial dos serviços de saneamento (água e esgoto), e predomina até hoje no caso dos serviços de resíduos sólidos e de águas pluviais.

São recursos com disponibilidade não estável e sujeitos a restrições em razão do contingenciamento na execução orçamentária com vistas a assegurar os superávits primários, destinados ao pagamento de juros da dívida pública.

Política geralmente baseada no clientelismo em prejuízo da aplicação eficiente e eficaz dos escassos recursos ainda disponíveis para o atendimento da população carente (União).

7.3. Subsídios Tarifários

Forma que se aplica quando os serviços são prestados para vários municípios sob uma mesma gestão: Companhias Estaduais de Saneamento; Consórcios Públicos de Municípios, ou Via fundos especiais de âmbito regional ou estadual (regiões metropolitanas), com contribuição compulsória.

Nos casos dos Departamentos de Água e Esgoto - DAE e Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto - SAMAE municipais esta forma de financiamento ocorre geralmente entre tipos de serviços diferentes: Tarifa dos serviços de água subsidiando a implantação dos serviços de esgotos; Tarifa dos serviços de água e esgoto subsidiando os serviços de manejo de resíduos sólidos e/ou de águas pluviais; ou Entre diferentes categorias ou grupos de usuários: tarifas dos usuários industriais subsidiando os usuários residenciais; ou tarifas de usuários de renda maior subsidiando usuários mais pobres.

7.4. Empréstimos – Capitais de Terceiros (Fundos e Bancos)

Na fase do Plano Nacional de Saneamento - PLANASA esta foi a forma predominante de financiamento dos investimentos nos serviços de saneamento, no

âmbito das Companhias Estaduais (1972 a 1986), com recursos do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço - FGTS.

Estes financiamentos foram retomados timidamente no período de 1995 a 1998 e mais fortemente desde 2006, contando, desde então, com participação ainda pequena com recursos do Fundo de Amparo ao Trabalhador – FAT e do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES e passando a financiar também concessionárias privadas.

7.5. Concessões e Parceria Pública Privada (PPP's)

A modalidade de concessão foi a forma adotada pelo PLANASA para viabilizar os financiamentos dos serviços por meio das Companhias Estaduais. A partir de 1995, alguns municípios, diretamente ou com intervenção dos estados (RJ, MS, AM), passaram a adotar a concessão à empresas privadas como alternativa de financiamento dos serviços.

As PPP's (modalidades especiais de concessões) foram reguladas recentemente e ainda são pouco utilizadas como forma de financiamento dos serviços, principalmente pelos estados.

7.6. Recursos Previstos no PAC para Saneamento

Como é conhecido, o PAC (Programa de Aceleração do Crescimento) é um plano amplo e vai muito além do saneamento básico. Nos seus diversos programas, atinge o montante global de R\$ 503,9 bilhões a serem aplicados nas grandes áreas, que serão financiadas pelas fontes de recursos nelas especificadas.

Constata-se que serão canalizados para a área de infraestrutura social 33,9% dos recursos. No tocante aos recursos, 13,5% dos programas do PAC serão financiados pelo Orçamento Geral da União (OGU) e 86,5% por estatais e demais fontes. No que diz respeito à infraestrutura social, 20% dos projetos serão financiados com recursos do OGU.

Do total dos investimentos em infraestrutura, R\$ 40 bilhões serão aplicados na área de saneamento básico, representando 23,4% desta destinação total.

8. CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO DE SALUBRIDADE AMBIENTAL DO MUNICÍPIO

A representação da salubridade ambiental do município está relacionada aos fatores materiais e sociais referentes à moradia, à infraestrutura disponibilizada pelo poder público (abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais), aos aspectos sócio-econômicos e culturais e à saúde ambiental.

Dentro de uma abordagem multidisciplinar, as condições de saneamento ambiental são definidas como um dos subconjuntos inseridos no conceito de salubridade ambiental. O saneamento é, portanto, um dos fatores mais importantes para a promoção do ambiente salubre que favorece sobremaneira as condições de sobrevivência do homem, quando devidamente implantado e adequando as características do local.

O saneamento ambiental é o conjunto de ações com o objetivo de alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental. Compreende o abastecimento de água potável; a coleta e disposição sanitária de resíduos sólidos, líquidos e gasosos; o manejo das águas pluviais urbanas; o controle ambiental de vetores e reservatórios de doenças e a disciplina da ocupação e uso do solo, nas condições que maximizem a promoção e a melhoria das condições de vida nos meios urbanos e rurais.

Assim, nos pequenos aglomerados urbanos, como nas comunidades rurais dispersas, as principais deficiências verificadas dizem respeito, normalmente, ao não estabelecimento das condições sanitárias adequadas, incluindo também as condições de moradia. No lado social, as principais deficiências referem-se à existência de precárias condições de saúde e baixas condições econômicas da população.

Os indicadores são instrumentos de gestão que vem sendo bastante difundidos e utilizados por administradores públicos com o intuito de formular e implantar políticas que elevem as condições de vida da população seja no meio urbano ou rural. O Quadro 41 apresenta alguns indicadores relativos ao município, ao estado e ao país.

O Município de Abelardo Luz possui um índice de cobertura do serviço de abastecimento de água de 100% da população residente na área urbana.

Quanto ao esgotamento sanitário, o Município de Abelardo Luz está finalizando o projeto de implantação do sistema coletivo de coleta e tratamento de esgotos, sendo que os esgotos domésticos do município são até então, via de regra, lançados em sistemas individuais constituídos por fossa e sumidouro, e na ausência destes, encaminhados sem qualquer tratamento às galerias de águas pluviais ou diretamente aos corpos de água e mananciais do município e região.

O índice de cobertura do sistema de abastecimento de água da área urbana é considerado elevado. Já a ausência de tratamento dos esgotos na área rural, onde existem diversas famílias sem um tratamento adequado do esgotamento sanitário, facilita a disseminação e proliferação de doenças, interferindo na qualidade de vida da população.

Quadro 41 - Indicadores de saúde, econômicos e sociais para as diferentes unidades territoriais

Indicadores de Saúde		
Taxa de Mortalidade Infantil		
Município	Santa Catarina	Brasil
14,2	12,6	16,4
Esperança de Vida ao Nascer em 2010 (em anos)		
Município	Santa Catarina	Brasil
76,1	71,7	73,4
IDH-Longevidade em 2010		
Município	Santa Catarina	Brasil
0,852	0,860	0,838
Indicadores Econômicos		
IDH-Renda em 2010		
Município	Santa Catarina	Brasil
0,684	0,773	0,648
Indicadores Sociais		
IDH-Educação em 2010		
Município	Santa Catarina	Brasil
0,578	0,697	0,612
Taxa de Analfabetismo em 2010 (15 anos e mais)		
Município	Santa Catarina	Brasil
7,95%	6,3%	13,6%
Taxa de Frequência Escolar em 2012 (de 4 a 6 anos)		
Município	Santa Catarina	Brasil
96,00%	64,57% (2000)	60,36% (2000)
Taxa de Frequência Escolar em 2012 (de 7 a 14 anos)		

Município	Santa Catarina	Brasil
97,11%	98,12% (2000)	97,50% (2000)
Taxa de Frequência Escolar em 2012 (de 15 a 17 anos)		
Município	Santa Catarina	Brasil
77,81%	75,23%	77,71%
Taxa de Frequência Escolar em 2010 (de 18 a 22 anos)		
Município	Santa Catarina	Brasil
27,59%	35,41% (2000)	37,98% (2000)

Fonte: IBGE/PNUD

Quanto maior a cobertura populacional por serviços adequados de esgotamento sanitário em um município, menor é a taxa de mortalidade infantil. A taxa de mortalidade infantil pode ser reduzida com o aumento da esperança de vida ao nascer e do percentual da população atendida por serviços de esgotamento sanitário.

A ausência de saneamento também está relacionada à renda da população. De um modo geral, a falta de saneamento atinge as famílias mais pobres. No Brasil, mais da metade dos domicílios urbanos em que a renda familiar varia entre meio e um salário mínimo não conta com nenhum serviço de saneamento.

Na educação, a população sem acesso ao saneamento básico registra menor presença em sala de aula e, conseqüentemente, um menor aproveitamento, em função de doenças desenvolvidas pelo contato com o esgoto não tratado.

Sendo assim, os problemas ambientais do município devem ser solucionados com políticas especiais que busquem atender as metas de elevação dos índices de cobertura e melhoria da qualidade dos serviços oferecidos pelo saneamento ambiental.

Entretanto, cabe reforçar a integração das duas áreas: saneamento e saúde pública, e comprovar através do cruzamento, de dados das duas áreas, a influência direta das condições sanitárias nos índices de saúde pública, mostrando o quanto se gasta para tratar doenças que podem ser evitadas se a população dispuser de bom abastecimento de água, tratamento de esgoto, drenagem pluvial e manejo adequado do lixo urbano.

Não há dúvidas, que o estímulo ao investimento em saneamento básico é uma estratégia eficiente para colaborar com o crescimento econômico e qualidade de vida do local compatível com o paradigma criado pelo desenvolvimento sustentável. A importância da salubridade ambiental, que busca traduzir a qualidade das relações entre

população urbana e rural e resíduos de suas atividades no ambiente, reflete no aumento dos índices de qualidade de vida.

9. APRESENTAÇÃO DE PROGRAMAS ESPECIAIS, DE INTERESSE E INCLUSÃO SOCIAL

A inclusão social é um processo fundamental para a construção de um novo tipo de sociedade. Para que isto aconteça é necessário que a sociedade civil torne-se mais presente, participando de forma ativa, das ações coletivas e de interesse social de suas comunidades, sendo a participação popular um dos meios mais importantes e democráticos para se conquistar – além de emprego e renda, o acesso à cultura e serviços sociais, como educação, habitação, saúde, etc.

Nesse sentido, foram identificados programas especiais, de interesse e inclusão social existentes, em nível federal e estadual, que podem ser aproveitados pelo Município de Abelardo Luz.

✓ Programas em Nível Federal

Coleta Seletiva Solidária – Governo Federal

Institui a Coleta Seletiva Solidária e contribui para o acesso desse segmento de trabalhadores à cidadania, à oportunidade de renda e à inclusão social. É uma estratégia que busca a construção de uma cultura institucional para um novo modelo de gestão dos resíduos, no âmbito da administração pública federal, direta e indireta, somada aos princípios e metas estabelecidos pela A3P – Agenda Ambiental da Administração Pública Federal.

Programa Nacional Lixo & Cidadania (Fórum Nacional Lixo & Cidadania) – Ministério das Cidades em parceria com o Instituto Brasileiro de Administração Municipal. O Fórum foi criado em 1998 por um grupo constituído por 19 instituições e tem como objetivos: erradicar a dramática situação do trabalho de crianças e adolescente no lixo, inserindo todas essas crianças na escola; inserir socialmente e economicamente os catadores, apoiando e fortalecendo o seu trabalho em programas de coleta seletiva e reutilização e reciclagem de lixo; mudar radicalmente a forma adotada para a destinação de lixo no Brasil, erradicando os lixões, recuperando as áreas já degradadas e implantando aterros sanitários.

O Programa Nacional Lixo & Cidadania não se propõe a resolver todo o problema desigualdade social e da miséria no Brasil. Este é um problema estrutural do País, que o lixo apenas evidencia. Na perspectiva de que se pode e deve-se contribuir para essa mudança, um novo modelo de gestão dos resíduos destaca-se no cenário nacional como uma alternativa viável no combate à exclusão social urbana.

O modelo de gestão dos resíduos preconizado pelo Programa Lixo & Cidadania propõe uma nova forma de conceber, implementar e administrar sistemas de limpeza pública. Considera-se que esse sistema deve incorporar uma ampla participação dos setores da sociedade, com o estabelecimento de um leque de parcerias. Trata-se de uma intervenção muito mais abrangente, envolvendo as áreas de educação, saúde, meio ambiente, habitação, geração de emprego e renda e promoção de direitos.

O lixo urbano deixa de ser problema exclusivo de um único órgão de uma prefeitura. O Programa Lixo & Cidadania tem como pressuposto que as municipalidades devem resolver seus problemas, com soluções próprias e propostas pelos atores que vivenciam a situação local, com o devido apoio das instâncias estadual e federal.

Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) – Ministério das Cidades

O Programa de Aceleração do Crescimento tem como objetivos: Saneamento em áreas especiais: por meio do atendimento de ações de saneamento em áreas indígenas e em comunidades remanescentes de quilombos, sendo priorizadas as comunidades tituladas pelo Incra – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária, as comunidades em processo de titulação, e comunidades com maior adensamento de famílias;

Saneamento em áreas de relevante interesse epidemiológico: serão desenvolvidas ações de Melhoria Habitacional para o Controle da doença de Chagas nos municípios pertencentes à área endêmica da doença e de drenagem nos municípios com alta incidência da malária;

Saneamento em municípios com população total de até 50.000 habitantes: serão desenvolvidas ações visando a implantação e/ou ampliação de sistemas de

abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e de saneamento domiciliar, em municípios com maiores taxas de mortalidade infantil, com potenciais riscos à saúde devido a fatores sanitários e ambientais e aqueles localizados na bacia do Rio São Francisco;

Saneamento rural: serão priorizadas as populações rurais dispersas ou localidades rurais com população de até 2.500 habitantes. Serão atendidos também os assentamentos da reforma agrária, reservas extrativistas e as escolas rurais; Ações complementares de saneamento: refere-se ao apoio às ações de controle da qualidade da água para consumo humano, assim como o apoio à reciclagem de materiais.

Saúde da Família – Ministério da Saúde

O objetivo do Saúde da Família é atuar na promoção e manutenção da saúde das pessoas, bem como na prevenção de doenças, alterando, assim, o modelo de saúde centrado em hospitais. Lançado em 1993, o programa atende hoje 103 milhões de indivíduos. Além de visitar as casas dos brasileiros, profissionais de saúde fazem trabalhos educativos em escolas, creches e atendem nas Unidades Básicas de Saúde. Cada equipe de profissionais é responsável pelo acompanhamento de um número definido de famílias, localizadas em uma área geográfica específica.

✓ Programas em Nível Estadual

a) Tarifa Social

Algumas empresas do setor de abastecimento de água, visando universalizar a prestação de serviços de abastecimento de água e coleta de esgotos sanitários, disponibiliza uma tarifa diferenciada denominada "Tarifa Social", cobrada com valor especial, aplicada a todos os Clientes que, comprovadamente, possuírem ou residirem em: Imóvel de até 70m² (setenta metros quadrados) de área construída para fins residenciais; Tiverem rendimento familiar igual ou inferior a dois (dois) salários mínimos; Não possuir veículo automotor e linha telefônica fixa. Ficam excluídos da aplicação da

Tarifa Social, os clientes de prédios de condomínios residenciais e de residências destinadas para veraneio. No Estado 16.630 famílias são beneficiadas com esse serviço.

b) Jornal na Escola – Secretaria de Estado da Educação (SED)

O Projeto Jornal na Escola, desenvolvido pela SED, contribui com o processo pedagógico, promove a cidadania e a inclusão social por intermédio de leitura e escrita. Essa ação baseia-se na Proposta Curricular, cuja concepção de linguagem preconizada fundamenta-se na importância do uso da linguagem em todas as instâncias. O jornal estabelece um canal democrático de comunicação entre leitores e escritores, sensibilizando para o engajamento crítico. Ao interpretar a realidade a partir de diferentes versões dos fatos e notícias, o leitor é instigado a posicionar-se sobre as questões políticas e sociais emergentes da atualidade através da narrativa do cotidiano.

As escolas participantes do programa recebem edições diárias que são utilizadas em várias atividades planejadas pelos professores. Além do incentivo ao hábito de leitura e à formação de escritores, busca-se aprimorar a capacidade de expressão, desenvolver o espírito crítico através do conhecimento e da reflexão acerca das notícias locais, do país e do mundo.

Desta forma, integra o estudante no contexto da cidadania e o motiva a uma atitude participativa no âmbito da comunidade. Um suplemento mensal diferenciado publica produções de alunos e professores, além de assuntos educacionais em evidência, abrindo espaço para outras temáticas relevantes com conteúdos que possam servir de instrumento pedagógico em sala de aula. Existe também material de apoio para professores e certificação para os alunos que têm seus trabalhos publicados nos suplementos.

O acompanhamento do programa junto às escolas permite a avaliação periódica dos resultados. Considera-se este um recurso que auxilia a escola a cumprir o seu papel social de exercitar a democracia e promover a cidadania enquanto direito social, através da apropriação, reelaboração e produção dos conhecimentos.

c) VIGIAGUA/SISAGUA – Vigilância Sanitária de Santa Catarina

Muitas enfermidades são ocasionadas pelo consumo de água contaminada por bactérias, vírus, protozoários, helmintos e substâncias químicas, entre outros. Por isso, a qualidade da água destinada ao consumo humano é uma prioridade constante do setor de saúde.

A Portaria nº 2419, de 2011, estabelece que o controle da qualidade da água é de responsabilidade de quem oferece o abastecimento coletivo ou de quem presta serviços alternativos de distribuição. No entanto, cabe às autoridades de saúde pública das diversas instâncias de governo a missão de verificar se a água consumida pela população atende às determinações dessa portaria, inclusive no que se refere aos riscos que os sistemas e soluções alternativas de abastecimento de água representam para a saúde pública. A Vigilância em Saúde Ambiental relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano - VIGIAGUA - consiste em desenvolver ações contínuas para garantir à população o acesso à água de qualidade compatível com o padrão de potabilidade estabelecido na legislação vigente, para a promoção da saúde.

Para operacionalizar as ações da VIGIAGUA, foi elaborado um Programa Nacional, que é coordenado, no âmbito federal, pela Coordenação Geral de

Vigilância Ambiental em Saúde (CGVAM), da Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS). O programa inclui modelo, campo e forma de atuação baseado nas diretrizes do Sistema Único de Saúde (SUS). Os objetivos específicos de sua atuação são: reduzir a morbi-mortalidade por doenças e agravos de transmissão hídrica, por meio de ações de vigilância sistemática da qualidade da água consumida pela população; buscar a melhoria das condições sanitárias das diversas formas de abastecimento de água para consumo humano; avaliar e gerenciar o risco à saúde das condições sanitárias das diversas formas de abastecimento de água; monitorar sistematicamente a qualidade da água consumida pela população, nos termos da legislação vigente; informar a população sobre a qualidade da água e riscos à saúde; apoiar o desenvolvimento de ações de educação em saúde e mobilização social; e coordenar o Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água (SISAGUA).

O VIGIAGUA foi concebido tomando por base os princípios e diretrizes do Sistema Único de Saúde (SUS), com indicadores de qualidade da água para consumo humano

definidos, por meio de metodologia proposta pela Organização Mundial da Saúde (OMS), que subsidiaram o desenvolvimento do Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo humano (SISAGUA).

9.1. Adoção de Parâmetros Para a Garantia do Atendimento Essencial à Saúde Pública

No Brasil os padrões de potabilidade de água para o consumo humano são estabelecidos pelo Ministério da Saúde” e atualmente encontra-se em vigor a Portaria MS nº 2914/2011.

Em relação ao volume mínimo per capita de água para abastecimento público em Abelardo Luz, adotou-se como referência o consumo per capita estabelecido pela FUNASA, em seu Manual de Saneamento (2006). Segundo a bibliografia referida deve-se adotar intervalos de consumo de acordo com as populações de fim de plano (Quadro 42).

Quadro 42 – Intervalos de consumo per capita de água

População de Fim de Plano (habitantes)	Consumo Per Capita (l/hab.dia)
Até 6.000	de 100 a 150
De 6.000 até 30.000	de 150 a 200
De 30.000 até 100.000	de 200 a 250
Acima de 100.000	de 250 a 300

Fonte: Manual de Saneamento (FUNASA)

Como o Município de Abelardo Luz, segundo projeção populacional apresentada, não ultrapassará a população de 30.000 habitantes (população de final de plano), adotou-se o consumo mínimo per capita para fins de planejamento de 150 l/hab.dia.

Atualmente, o Município de Abelardo Luz apresenta um consumo médio per capita de 150,52 l/hab.dia. Sendo assim, projeta-se um decréscimo gradativo desse consumo até 150 l/hab.dia e sua manutenção até o final do período de planejamento em

virtude da implantação de campanhas periódicas e atividades com a participação da comunidade para uso racional da água (Programa de Controle de Perdas e Uso Racional da Água).

O planejamento do uso da água num programa de uso racional deve ser realizado considerando os vários tipos de utilização da água. Assim, um programa como este não se isola dos demais, sendo interfaces de programas de redução e controle de perdas e de proteção e controle de mananciais.

9.2. Apresentação das Condições de Sustentabilidade e Equilíbrio Econômico-Financeiro da Prestação dos Serviços em Regime de Eficiência

A prestação dos serviços de saneamento básico se faz de grande valia no que diz respeito às condições de qualidade de vida oferecida à população, desde o abastecimento de água público, sistema de esgotamento sanitário adequado, limpeza pública e manejo das águas pluviais.

Para a prestação destes serviços são necessários investimentos em ampliação e/ou implantação e gastos em manutenção e operação, os quais geralmente são mantidos através de taxas cobradas a população.

Neste sentido, com o objetivo de projetar o atendimento da população com os serviços de saneamento básico, adotaram-se critérios visando à sustentabilidade dos serviços prestados referente aos gastos em manutenção e operação, que são apresentados na sequência.

9.2.1. Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

Para os serviços de abastecimento de água público e esgotamento sanitário público adotou-se valor médio de R\$ 2,99 por m³ consumido de água e R\$2,39 por m³ para tratamento dos esgotos domésticos coletados pela rede coletora.

Na sequência, o Quadro 43 demonstra os valores de receitas e despesas com os serviços de água e esgoto.

Quadro 43 – Total de faturamento e despesas com água e esgoto

Período	Total de Investimentos + Custos no Sistema de Água e Esgoto	Receitas no Sistema de Água e Esgoto	Resultado Final por Período
2013-2015	R\$ 2.147.115,62	R\$ 209.393,50	-R\$ 1.937.722,12
2016-2021	R\$ 7.527.731,91	R\$ 6.029.061,44	-R\$ 1.498.670,46
2021-2027	R\$ 14.142.623,97	R\$ 15.753.961,79	R\$ 1.611.337,82
2028-2033	R\$ 13.045.000,28	R\$ 16.985.875,00	R\$ 3.940.874,72
Total	R\$ 36.862.471,78	R\$ 38.978.291,74	R\$ 2.115.819,96

De acordo com o Quadro anterior, o faturamento com serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário apresenta-se maior que as despesas no período do plano.

9.2.2. Limpeza Pública e Manejo dos Resíduos Sólidos

A taxa de coleta de resíduos foi estipulada como sendo de R\$ 90,00 ao ano por domicílio.

Conforme o Quadro 44, e considerando a atual taxa de coleta de resíduos durante o período de planejamento (20 anos), as despesas com os serviços de coleta e disposição final dos resíduos serão maiores que a arrecadação. Portanto, para garantir a sustentabilidade do sistema, a taxa de coleta deve ser revista.

Quadro 44 - Receitas e investimentos nos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos

Período	Investimentos em Serviços de Limpeza Pública	Receitas no Período	Resultado Final por Período
2013-2015	R\$ 1.367.680,01	R\$ 402.602,56	-R\$ 965.077,45
2016-2021	R\$ 2.236.318,40	R\$ 1.030.971,99	-R\$ 1.205.346,40
2021-2027	R\$ 2.165.078,51	R\$ 1.443.012,88	-R\$ 722.065,63
2028-2033	R\$ 2.057.805,76	R\$ 1.529.671,72	-R\$ 528.134,04
Total	R\$ 7.826.882,67	R\$ 4.406.259,15	-R\$ 3.420.623,52

9.2.3. Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais

Em virtude da inexistência de taxas pela prestação dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais, registra-se a insustentabilidade desses serviços, pois há necessidade de realizar sua manutenção e operação, o que resulta em despesas. O Quadro 45 apresenta as projeções financeiras para o sistema de drenagem pluvial urbana.

Quadro 45 – Projeção financeira para o sistema de drenagem pluvial urbana

Período	Investimentos em Drenagem Pluvial	Receitas no Período	Resultado Final por Período
2013-2015	R\$ 455.332,02	R\$ -	-R\$ 455.332,02
2016-2021	R\$ 1.660.203,81	R\$ -	-R\$ 1.660.203,81
2021-2027	R\$ 2.314.552,35	R\$ -	-R\$ 2.314.552,35
2028-2033	R\$ 620.287,98	R\$ -	-R\$ 620.287,98
Total	R\$ 5.050.376,16	R\$ -	-R\$ 5.050.376,16

O balanço financeiro final dos serviços de saneamento básico para o período de planejamento (2013-2033) é apresentado no Quadro 46.

Quadro 46 – Balanço financeiro final

Período	Investimentos em Serviços de Saneamento Básico	Receitas no Período	Resultado Final para o Período
2013-2015	R\$ 3.970.127,65	R\$ 611.996,07	-R\$ 3.358.131,58
2016-2021	R\$ 11.424.254,11	R\$ 7.060.033,44	-R\$ 4.364.220,67
2021-2027	R\$ 18.622.254,83	R\$ 17.196.974,67	-R\$ 1.425.280,17
2028-2033	R\$ 15.723.094,02	R\$ 18.515.546,72	R\$ 2.792.452,70
Total	R\$ 49.739.730,61	R\$ 43.384.550,89	-R\$ 6.355.179,72

Observando o Quadro anterior, pode-se constatar que haverá um balanço negativo entre investimentos e receitas durante o período de planejamento. Para a busca da sustentabilidade e do equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços de saneamento básico, a Lei Federal nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007, em seu CAPÍTULO VI, sugere a remuneração pela cobrança dos serviços conforme texto a seguir.

CAPÍTULO VI

DOS ASPECTOS ECONÔMICOS E SOCIAIS

Art. 29. Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços:

I - de abastecimento de água e esgotamento sanitário: preferencialmente na forma de tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambos conjuntamente;

II - de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos: taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades;

III - de manejo de águas pluviais urbanas: na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.

§ 1º Observado o disposto nos incisos I a III do caput deste artigo, a instituição das tarifas, preços públicos e taxas para os serviços de saneamento básico observará as seguintes diretrizes:

I - prioridade para atendimento das funções essenciais relacionadas à saúde pública;

II - ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços;

III - geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, objetivando o cumprimento das metas e objetivos do serviço;

IV - inibição do consumo supérfluo e do desperdício de recursos;

V - recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência;

VI - remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços;

VII - estímulo ao uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços;

VIII - incentivo à eficiência dos prestadores dos serviços.

A Lei nº 11.445/2007 traz ainda, em seu Artigo 9º, que o titular (município) dos serviços deverá definir o ente responsável pela regulação e fiscalização dos serviços prestados, bem como os procedimentos de sua atuação. Assim sendo, o ente regulador, conforme o Artigo 22 da referida lei, definirá as tarifas que visarão assegurar tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

9.3. Apresentação do Programa de Educação Sanitária e Ambiental

A Saúde e o meio ambiente são indissociáveis e a manutenção da saúde e do meio saudável depende de uma vigilância constante epidemiológica e ambiental, assim como de uma atenção primária em saúde ambiental eficaz.

O desenvolvimento de um Programa de Educação Sanitária e Ambiental no município proporcionará a oportunidade de transformação da participação da sociedade

no que diz respeito ao saneamento básico e conseqüentemente ao ambiente. Dessa forma, é relevante ressaltar a adequação e necessidade destas atividades educativas no contexto das atividades de estruturação e de regulação, sejam na fiscalização, normatização e controle regulatório ou como ações que visam a implementação de políticas públicas educativas e de saneamento ambiental.

Numa abordagem estratégica que privilegia a participação da população envolvida na busca de soluções viáveis para os problemas de saneamento ambiental, uma das ferramentas das mais importantes é a Educação Sanitária e Ambiental pautada na concepção de um planejamento que visa resultados positivos, benéficos, e uma eficiente política de gestão pública dos serviços de saneamento básico, estes entendidos como, o abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana, coleta, tratamento e disposição de resíduos sólidos .

A Educação Sanitária e Ambiental nesse contexto terá um enfoque estratégico voltado para a gestão pública, de maneira que o processo pedagógico deverá ser pautado no ensino contextualizado, abordando o tema da questão da distribuição, uso e aproveitamento racional dos recursos hídricos, a coleta, tratamento, destino final dos esgotos e a possibilidade de reuso de água, além da coleta, destinação adequada, tratamento, redução do consumo, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos domésticos.

A construção deste conhecimento ambiental, bem como o acesso da população a informação, traz relevantes benefícios tais como o estímulo à organização e participação na busca das resoluções dos problemas vivenciados cotidianamente na gestão dos serviços de Saneamento Ambiental, além de claramente adicionar o componente da mudança de atitudes e comportamentos, de maneira proativa em favor de melhorias nas condições de saúde, qualidade de vida e reflexos positivos no meio ambiente e seu entorno.

Assim, devem-se ponderar os benefícios oriundos de tais atitudes e comportamentos, integrando o conhecimento sistematizado e a realidade dos atores sociais envolvidos, levando a um processo de sensibilização, comprometimento e consciência ambiental, com ênfase na aprendizagem sobre o tema tratado, permitindo o

desenvolvimento de competências: análise, decisão, planejamento e pesquisa, ou seja, o que os atores sociais necessitam para o pleno exercício da cidadania.

As causas dos problemas socioambientais e de saúde sempre são múltiplas e podem envolver ao mesmo tempo aspectos culturais, econômicos, políticos, epidemiológicos, ambientais e sociais, entre outros. Os processos educativos que visam a busca de melhores condições de vida e soluções para esses problemas, sejam eles processos de educação em saúde ou de educação ambiental, não deixam de ser processos de educação, com a mesma base epistemológica, e devem portanto, basear-se em pressupostos teóricos e práticos da educação, e ao mesmo tempo receberem apoio de outras áreas, entre as quais destacam-se a sociologia, a engenharia, a economia, a história, as ciências ambientais e de saúde.

De acordo com Reigota (2006), devem ser reconhecidos como princípios básicos da educação a autonomia, a cidadania e a justiça social, valores que precisam ser construídos cotidianamente, não somente por meio de relações pedagógicas, mas também nas relações afetivas e sociais.

Assim, a educação, enquanto um processo contínuo e participativo, pode levar os indivíduos a uma reflexão crítica sobre o seu ambiente, oferecendo subsídios para que tenham condições de transformar e intervir na realidade, por meio da tomada de decisões sobre os problemas que lhes dizem respeito, satisfazendo não apenas suas necessidades, mas também seus anseios diversos.

9.3.1. Objetivo Geral

O objetivo geral desse programa é despertar na população envolvida a adoção de um padrão de comportamento de proteção, conservação e preservação ambiental, a partir da sua realidade social e, a partir do seu cotidiano, onde possam praticar ações que contribuam para a solução dos problemas ambientais de suas comunidades.

9.3.2. Objetivos Específicos:

Aproximar os líderes sociais e as comunidades nos processos participativos de gestão e regulação dos serviços e nas ações de saneamento básico desenvolvidos nos municípios.

Possibilitar à população a aquisição do conhecimento através da análise, reflexão e crítica da realidade;

Envolver as instituições de ensino na participação efetiva das ações propostas do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Criar Projetos específicos de envolvimento social para as diferentes esferas da sociedade, incluindo o saneamento como tema central das discussões.

9.3.3. Metodologia

9.3.3.1. Atividades de Educação Ambiental na Comunidade

Deverá ser elaborada campanha para sensibilização e motivação da comunidade.

Deverão ser desenvolvidas reuniões nas Associações, clubes de mães e comunidades do interior do município.

As reuniões tem cunho informativo e de sensibilização, por tanto será apresentado à situação atual do município, as novas recomendações que como proceder diante da coleta e destinação de resíduos, captação de água da chuva, redução do consumo, cuidados com os recursos hídricos e medidas de saneamento. Além disso, é possível levantar situações que os munícipes sintam dificuldades e necessidade.

Também pode-se organizar eventos específicos envolvendo estes moradores na preservação e no uso sustentável desses recursos, através do levantamento do que existe em sua propriedade, da realização de trilhas ecológicas, mutirões de revitalização de áreas, limpeza de córregos, shows ambientais, plantio de árvores, embelezamento de jardins, eventos esportivos como corridas ciclísticas, corridas de rua, caminhadas orientadas, ruas de lazer, com o intuito de promover qualidade de vida à população.

9.3.3.2. Educação ambiental nas Escolas

Cada escola, do município deverá realizar atividades de educação ambiental para sensibilização dos alunos e estes exercerem a função de disseminadores do conhecimento.

Além disso, os professores do município deverão ser capacitados para desenvolver boas práticas de educação ambiental com seus alunos.

9.3.3.3. Educação Ambiental em Órgãos Públicos

Nos órgãos da administração pública será necessária a implantação do programa do Ministério do Meio ambiente, chamado A3P (Agenda Ambiental da Administração Pública) para desenvolver ações de gestão ambiental. Além disso, todos funcionários públicos do município devem ser capacitados em atividades específicas para o bom andamento do plano de saneamento básico.

9.3.3.4. Educação Ambiental nas Entidades Privadas

Deverão ser realizadas palestras aos colaboradores das entidades privadas, incentivando que a entidade também adote posturas ambientais para atender o Plano de saneamento do município.

9.3.3.5. Educação Continuada Junto aos Profissionais da Área

O investimento na formação e qualificação de profissionais comprometidos com a temática é fundamental, para que possam atuar como mediadores do processo de ensino-aprendizagem e implementar novas formas atuação que se constituam como parte dos programas educativos planejados, evitando a realização de ações isoladas, fragmentadas e descontextualizadas, que não estejam adequadas à realidade.

Os técnicos precisam ser preparados ainda para divulgar constantemente as ações realizadas e seus resultados depois de devidamente avaliados e devem chegar ao público de forma clara e compreensível para que possam entender e compartilhar os benefícios a que tem direito.

9.3.4. Outras Ações

Realizar pesquisa quali-quantitativa no município sobre a percepção da população residente e flutuante sobre as questões ambientais em geral e sobre saneamento básico em particular, relacionando estes temas à saúde, turismo e desenvolvimento econômico.

Relacionar, sistematizar e avaliar os programas de educação ambiental em prática nas escolas municipais, estaduais e particulares, do pré-escolar à universidade, no município especificamente no que se relaciona a conceitos e práticas que se refiram ao saneamento em seus quatro segmentos. Fazer a adequação de modo a incluir as diretrizes e fundamentos do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico (PMISB).

Fazer um levantamento a respeito de espaços fixos e eventuais na imprensa local e regional para publicação de matérias relacionadas ao saneamento, meio ambiente, educação ambiental e ecoturismo.

Divulgação do Plano. Sugere-se a elaboração de um painel em local visível da Prefeitura ou da cidade, em que a população possa ver a evolução de sua execução e o atingimento das metas.

9.4. Programa de Ações Complementares Intersetoriais

Todas as ações devem preferencialmente ocorrer de forma conjunta. As diversas secretarias municipais devem atuar juntamente com os prestadores de serviço de saneamento, realizando a fiscalização e auxiliando no desenvolvimento desses serviços, e, se possível, buscar o auxílio junto à Secretaria de Desenvolvimento Econômico Sustentável.

Segundo o Guia para elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico do Ministério das Cidades, os programas que o plano deve contemplar são:

Promoção do direito à cidade

Integrando a política de saneamento à política de desenvolvimento urbano e às diretrizes definidas nos Planos Diretores e nos demais planos municipais, quando existentes, e, em particular, à política municipal de habitação de interesse social e aos programas de produção de moradia social, urbanização, regularização fundiária e erradicação de áreas de risco em áreas de especial interesse social e de integração de favelas e assentamentos precários.

Promoção da saúde e a qualidade de vida

A definição de metas de salubridade ambiental, visando à promoção da melhoria da qualidade de vida e a redução de riscos e efeitos à saúde garantindo a universalização, a regularidade e continuidade dos serviços;

A promoção da integralidade das ações, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado.

Promoção da sustentabilidade ambiental

As ações de saneamento básico devem incorporar de forma indissociável as três dimensões da sustentabilidade ambiental: a ambiental, a social e a econômica;

Dessa forma, deve-se estimular o uso da energia e dos recursos ambientais, o emprego de tecnologias limpas e de práticas que considerem as restrições do meio ambiente.

Melhoria do gerenciamento, da prestação dos serviços, e da sustentabilidade

Definição de programas de revitalização da prestação dos serviços de saneamento básico, que valorizem os aspectos da eficiência, da qualidade e da sustentabilidade econômica na sua atual organização.

Cabe ressaltar a importância da exigência legal de inclusão nos planos de desenvolvimento regionais e de saneamento básico existentes, de um programa permanente destinado a promover o desenvolvimento institucional dos serviços públicos de saneamento básico, para o alcance de níveis crescentes de desenvolvimento técnico, gerencial, econômico e financeiro e melhor aproveitamento das instalações existentes.

Outro aspecto a destacar é que o Plano de Saneamento Básico a ser elaborado deverá considerar o desenvolvimento, a organização e a execução de ações, serviços e obras de interesse comum para o saneamento básico, respeitada a autonomia municipal.

O Plano de Ação deve levar em conta a Lei 9.433/1997, o qual deverá subsidiar a gestão dos recursos hídricos da bacia hidrográfica onde o município encontrar-se inserido, assegurando um processo de planejamento participativo.

Ressalta-se que a criação dos programas e delegação das atividades são atribuídas ao titular dos serviços (prefeitura municipal) de acordo com a Lei 11.445/07.

Os programas de ações complementares devem identificar e refletir quanto aos condicionantes e aspectos da intersetorialidade no desempenho, descentralização, implementação e avaliação dos Programas e Ações atribuídos aos agentes que compõem a Política Nacional de Saneamento Básico.

Este programa deve relacionar-se com as políticas de desenvolvimento urbano, saúde, meio ambiente, recursos hídricos e desenvolvimento social, em especial com o Plano e a Política de Habitação.

Importante ressaltar que à prestadora dos serviços, deve ser enfatizada de acordo com os aspectos da gestão dos serviços que podem ser realizados de forma integrada, unitária ou complementar, como administração dos serviços, cadastro de usuários, sistemas de cobranças, regulação, fiscalização, entre outras.

9.5. Programa de Uso Racional da Energia Elétrica e Outros Recursos Naturais

De fato a disponibilidade de alguns serviços para a população são essenciais para garantia de boas condições no que diz respeito à qualidade de vida.

Dentre estes serviços podemos destacar os serviços de abastecimento de água, energia elétrica e coleta e disposição final dos resíduos sólidos.

Esta disponibilidade dos serviços, teoricamente farta em algumas regiões, torna-se consumida por grande parte da população sem discriminação, sendo unicamente relacionado a valores econômicos.

Desta forma, para o presente plano indicam-se algumas medidas relacionadas à conscientização da população visando proporcionar o uso racional dos recursos naturais, as quais seguem abaixo:

- Conscientização da população sobre a limitação dos recursos existentes, bem como da importância destes;
- Eliminação de desperdícios;
- Programas de triagem dos resíduos nas residências;
- Incentivo do uso de compostagem na área rural;
- Programas de incentivo a redução do consumo de energia elétrica;
- Programas de incentivo a redução do consumo de água.

Estes programas e ações devem ser realizados mediante palestras, oficinas, distribuição de folhetos, disciplinas em salas de aula, conselhos comunitários, associações de bairro, entre outras atividades.

Importante destacar que para contar com uma atuação mais efetiva da população é preciso primeiramente que a mesma tenha o mínimo de conhecimento acerca do modo como os sistemas energéticos participam no seu dia a dia, quais são suas implicações no meio ambiente e de que forma isso resulta em economia de capital e de reservas.

Uso Racional da Energia Elétrica

A fim de conscientizar a população sobre o consumo de energia elétrica, podem ser implementadas as ações administrativas e operacionais apresentadas a seguir:

Ações administrativas

- Correção das classes de faturamento;
- Regularização da demanda contratada;
- Alteração da estrutura tarifária;
- Desativação das instalações sem utilização;
- Conferência de leitura da conta de energia elétrica;
- Negociação para a redução de tarifas com as companhias energéticas.

Ações operacionais

- Ajuste de equipamentos;
- Correção do fator de potência;
- Diminuição da potência dos equipamentos;
- Controle operacional;
- Alternativas para geração de energia elétrica;
- Aproveitamento de potenciais energéticos;
- Uso de energia alternativa.

10. AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

10.1. Análise de Cenários Para Emergências e Contingências

As ações para emergências e contingências buscam destacar as estruturas disponíveis e estabelecer as formas de atuação dos órgãos operadores, tanto de caráter preventivo como corretivo, procurando elevar o grau de segurança e a continuidade operacional das instalações afetadas com os serviços de saneamento.

Na operação e manutenção dos serviços de saneamento deverão ser utilizados mecanismos locais e corporativos de gestão, no sentido de prevenir ocorrências indesejadas através do controle e monitoramento das condições físicas das instalações e dos equipamentos visando minimizar ocorrência de sinistros e interrupções na prestação dos serviços.

Em caso de ocorrências atípicas, que extrapolam a capacidade de atendimento local, os órgãos operadores deverão dispor de todas as estruturas de apoio (mão de obra, materiais e equipamentos), de manutenção estratégica, das áreas de gestão operacional, de controle de qualidade, de suporte como comunicação, suprimentos e tecnologias de informação, dentre outras. A disponibilidade de tais estruturas possibilitará que os sistemas de saneamento básico não tenham a segurança e a continuidade operacional comprometida ou paralisada.

As ações de caráter preventivo, em sua maioria, buscam conferir grau adequado de segurança aos processos e instalações operacionais, evitando descon continuidades nos serviços. Como em qualquer atividade, no entanto, existe a possibilidade de ocorrência de situações imprevistas. As obras e os serviços de engenharia em geral, e as de saneamento em particular, são planejados respeitando-se determinados níveis de segurança resultantes de experiências anteriores e expressos em legislações e normas técnicas específicas.

Ao considerar as emergências e contingências, foram propostas, de forma conjunta, ações e alternativas que o executor deverá levar em conta no momento de tomada de decisão em eventuais ocorrências atípicas.

Na sequência são apresentadas as ações de emergências e contingências a serem adotadas para os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana.

10.1.1. Abastecimento de Água

Os principais problemas relativos à distribuição e consumo de água podem acontecer em qualquer uma das etapas do processo: Captação e adução; Tratamento e Distribuição.

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

Dependendo de quão crítica é a situação de escassez ou da abrangência da contaminação de recursos hídricos, pode ser necessária à adoção de racionamento, declarada pela autoridade gestora de recursos hídricos. Segundo o Art. 46 da Lei 11.445, o ente regulador poderá adotar mecanismos tarifários de contingência, com objetivo de cobrir custos adicionais decorrentes, garantindo o equilíbrio financeiro da prestação do serviço e a gestão da demanda. Para suprir a população da quantidade mínima necessária de água, deve-se fazer um abastecimento emergencial. No Quadro 47, são colocadas as ações de emergências e contingências para o setor de abastecimento de água.

Quadro 47 – Ações de emergências e contingências para o setor de abastecimento de água

ALTERNATIVAS PARA EVITAR PARALISAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
Emergências e Contingências		
OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Falta de água generalizada	Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas	Reparo das instalações danificadas
	Deslizamento de encostas / movimentação do solo / solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta	Reparo das instalações danificadas
		Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil
	Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água	Comunicação à Operadora em exercício de energia elétrica
		Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil
		Controle da água disponível em reservatórios
		Implementação de rodízio de abastecimento
	Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água	Deslocamento de caminhões tanque
Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência		
Qualidade inadequada da água dos mananciais	Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência	
Ações de vandalismo	Comunicação à Polícia	

ALTERNATIVAS PARA EVITAR PARALISAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA			
Emergências e Contingências			
OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA	
Falta de água parcial ou localizada	Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem	Comunicação à população / instituições / autoridades	
		Controle da água disponível em reservatórios	
		Implementação de rodízio de abastecimento	
		Deslocamento de caminhões tanque	
	Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água	Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição	Comunicação à Operadora em exercício de energia elétrica
			Comunicação à população / instituições / autoridades
	Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada	Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada	Comunicação à Operadora em exercício de energia elétrica
			Comunicação à população / instituições / autoridades
	Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada	Ações de vandalismo	Transferência de água entre setores de abastecimento
			Reparo das instalações danificadas
		Reparo das instalações danificadas	
		Reparo das instalações danificadas	
		Comunicação à Polícia	

10.1.2. Esgotamento Sanitário

A carência de rede coletora de esgoto, o elevado número de fossas e a ausência de estação de tratamento de esgoto colocam em risco a qualidade dos recursos hídricos do município. A ausência da coleta e tratamento de esgoto (sistema coletivo), além do risco de contaminar cursos de água superficiais e subterrâneos, poderá gerar imensos transtornos à população, à saúde pública, além da degradação ambiental. Os Quadros 48, 49, e 50, a seguir, apontam as ações de emergências e contingências a serem tomadas para os sistemas individuais e quando da implantação de sistema coletivo de esgoto sanitário na área urbana do município.

Quadro 48 – Emergências e contingências para extravasamento de esgoto de ETE ou elevatória

ALTERNATIVAS PARA EVITAR PARALISAÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO		
Emergências e Contingências		
OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Extravasamento de esgoto em ETE por paralisação do funcionamento desta unidade de tratamento	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento	Comunicar sobre a interrupção de energia à empresa responsável pelo fornecimento de energia elétrica
		Acionar gerador alternativo de energia
		Instalar tanque de acumulação do esgoto extravasado com o objetivo de evitar contaminação do solo e água
	Danificação de equipamentos eletromecânicos ou estruturas	Comunicar aos órgãos de controle ambiental os problemas com os equipamentos e a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento
		Instalar equipamento reserva
	Ações de vandalismo	Comunicar o ato de vandalismo à Polícia local
Executar reparo das instalações danificadas com urgência		
Extravasamento de esgoto em estações elevatórias	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento	Comunicar sobre a interrupção de energia à empresa responsável pelo fornecimento de energia elétrica
		Acionar gerador alternativo de energia
		Instalar tanque de acumulação do esgoto extravasado com o objetivo de evitar contaminação do solo e água
	Danificação de equipamentos eletromecânicos ou estruturas	Comunicar aos órgãos de controle ambiental os problemas com os equipamentos e a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento
		Instalar equipamento reserva
	Ações de vandalismo	Comunicar o ato de vandalismo à Polícia local
Executar reparo das instalações danificadas com urgência		

Quadro 49 – Emergências e contingências para rede coletora de esgoto danificada

ALTERNATIVAS PARA EVITAR PARALISAÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO		
Emergências e Contingências		
OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Rompimento de coletores, interceptores e emissários	Desmoronamento de taludes ou paredes de canais	Executar reparo da área danificada com urgência
		Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes
	Erosões de fundo de vale	Executar reparo da área danificada com urgência
		Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes
		Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto
	Rompimento de pontos para travessia de veículos	Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto
		Comunicar as autoridades de trânsito sobre o rompimento da travessia
		Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes
	Ocorrência de retorno de esgoto nos imóveis	Obstrução em coletores de esgoto
Isolar o trecho danificado do restante da rede com o objetivo de manter o atendimento das áreas não afetadas pelo rompimento		
Lançamento indevido de águas pluviais na rede coletora de esgoto		Executar reparo das instalações danificadas com urgência
		Executar trabalhos de limpeza e desobstrução
		Executar reparo das instalações danificadas
		Comunicar à Vigilância Sanitária
		Ampliar a fiscalização e o monitoramento das redes de esgoto e de captação de águas pluviais com o objetivo de identificar ligações clandestinas, regularizar a situação e implantar sistema de cobrança de multa e punição para reincidentes

Quadro 50 – Emergências e contingências para contaminação por fossas

ALTERNATIVAS PARA EVITAR PARALISAÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO		
Emergências e Contingências		
OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Vazamentos e contaminação de solo, curso hídrico ou lençol freático por fossas	Rompimento, extravasamento, vazamento e/ou infiltração de esgoto por ineficiência de fossas	Promover o isolamento da área e contenção do resíduo com o objetivo de reduzir a contaminação Conter vazamento e promover a limpeza da área com caminhão limpa fossa, encaminhando o resíduo para a estação de tratamento de esgoto Exigir a substituição das fossas negras por fossas sépticas e sumidouros ou ligação do esgoto residencial à rede pública nas áreas onde existe esse sistema
	Construção de fossas inadequadas e ineficientes	Implantar programa de orientação quanto a necessidade de adoção de fossas sépticas em substituição às fossas negras e fiscalizar se a substituição está acontecendo nos prazos exigidos
	Inexistência ou ineficiência do monitoramento	Ampliar o monitoramento e fiscalização destes equipamentos na área urbana e na zona rural, principalmente nas fossas localizadas próximas aos cursos hídricos e pontos de captação subterrânea de água para consumo humano

10.1.3. Resíduos Sólidos

Em caso de emergências e contingências relacionadas a resíduos sólidos deve ser acionado imediatamente o setor responsável pelo serviço de limpeza pública ou os órgãos de segurança e fiscalização.

Em caso de situações especiais não corriqueiras, emergências, desastres ou calamidade pública, com aumento temporário de demanda ou diminuição da capacidade de coleta, transporte, tratamento ou disposição, o poder público deverá garantir a continuidade aos serviços de coleta e limpeza pública, em acordo com a capacidade de prestação e as necessidades apresentadas, considerando as peculiaridades da situação, podendo reduzir os serviços em áreas não atingidas visando concentrar esforços no atendimento das áreas com maior demanda e requisitar equipamentos e próprios municipais ou particulares, atendidos os requisitos legais, para reforço de suas atividades.

Os serviços de Coleta e Limpeza pública poderão, em situações críticas, ter suas regras de atendimento e funcionamento operacional modificadas pelo poder público visando melhor atender o interesse público, em especial as questões de saúde pública.

No Quadro 51, são especificadas as ações de emergências e contingências para o setor de resíduos sólidos.

Quadro 51 – Emergências e contingências para o setor de resíduos sólidos

EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS	
OCORRÊNCIAS	AÇÕES
1. VARRIÇÃO 1.1. Paralisação do Sistema de Varrição	Acionar os funcionários da Secretaria de Obras e Serviços para efetuarem a limpeza dos pontos mais críticos e centrais da cidade.
2. COLETA DE RESÍDUOS 2.1. Paralisação do Serviço de Coleta Domiciliar	Empresas e veículos previamente cadastrados deverão ser acionados para assumirem emergencialmente a coleta nos roteiros programados, dando continuidade aos trabalhos. Contratação de empresa especializada em caráter de emergência.
2.2. Paralisação das Coletas Seletiva e de Resíduos de Serviço de Saúde	Celebrar contrato emergencial com empresa especializada na coleta de resíduos.
3. TRATAMENTO DE RESÍDUOS 3.1. Paralisação nos Centros de Triagem e Estação de Transbordo (se houver)	Realizar venda dos resíduos recicláveis no sistema de venda de caminhão fechado. Celebrar contrato emergencial com empresa especializada no transbordo de resíduos.
4. DESTINAÇÃO FINAL 4.1. Paralisação total do Aterro Sanitário	Os resíduos deverão ser transportados e dispostos em cidades vizinhas, com a devida autorização da FEPAM.
4.2. Paralisação parcial do Aterro, no caso de incêndio, explosão e/ou vazamento tóxico	Evacuação da área cumprindo os procedimentos internos de segurança. Acionamento do Corpo de Bombeiros.
5. PODAS, SUPRESSÕES DE VEGETAÇÃO DE PORTE ARBÓREO 5.1. Tombamento de árvores	Mobilização de equipe de plantão e equipamentos. Acionamento da Concessionária de Energia Elétrica. Acionamento do Corpo de Bombeiros e Defesa Civil.
6. CAPINA E ROÇAGEM 6.1. Paralisação do serviço de capina e roçada	Acionar equipe operacional da Secretaria de Obras e Serviços para cobertura e continuidade do serviço.

10.1.4. Drenagem Urbana

O Plano de Emergências e Contingências para o setor de drenagem urbana objetiva estabelecer os procedimentos de atuação integrada das diversas instituições / órgãos setoriais na ocorrência de enchentes e deslizamentos de encosta, assim como identificar a infraestrutura necessária nas atividades de caráter preventivo e corretivo, de modo a permitir a manutenção da integridade física e moral da população, bem como preservar os patrimônios públicos e privados.

As ações de redução de desastres abrangem os seguintes aspectos globais: Prevenção de Desastres; Preparação para Emergências e Desastres; Resposta aos Desastres (Corretiva) e Reconstrução.

No Quadro 52 são apresentadas as ações de emergências e contingências para o sistema de drenagem urbana.

Quadro 52 – Emergências e contingências para o setor de drenagem urbana

EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS	
OCORRÊNCIAS	AÇÕES
Inexistência ou ineficiência da rede de drenagem urbana.	Verificar o uso do solo previsto para região. Comunicar a Secretaria de Obras e Serviços a necessidade de ampliação ou correção da rede de drenagem.
Presença de esgoto ou lixo nas galerias de águas pluviais.	Comunicar ao setor de fiscalização sobre a presença de mau cheiro ou lixo. Aumentar o trabalho de conscientização da população sobre a utilização dos canais de drenagem.
Presença de materiais de grande porte, como carcaças de eletrodomésticos, móveis ou pedras.	Comunicar a Secretaria de Obras e Serviços sobre a ocorrência. Aumentar o trabalho de conscientização da população sobre a utilização dos canais de drenagem.
Assoreamento de bocas de lobo, bueiros e canais.	Comunicar a Secretaria de Obras e Serviços sobre a ocorrência. Verificar se os intervalos entre as manutenções periódicas se encontram satisfatórios.
Situações de alagamento, problemas relacionados à microdrenagem.	Deve-se mobilizar os órgãos competentes para realização da manutenção da microdrenagem. Acionar a autoridade de trânsito para que sejam traçadas rotas alternativas a fim de evitar o agravamento do problema. Acionar um técnico responsável designado para verificar a existência de risco a população (danos a edificações, vias, risco de propagação de doenças, etc.). Propor soluções para resolução do problema, com a participação da população e informando a mesma sobre a importância de se preservar o sistema de drenagem.
Inundações, enchentes provocadas pelo transbordamento de rios, córregos ou canais de drenagem.	O sistema de monitoramento deve identificar a intensidade da enchente e acionar o sistema de alerta respectivo. Comunicar o setor responsável (Secretaria de Obras e Serviços e/ou Defesa Civil) para verificação de danos e riscos à população. Comunicar o setor de assistência social para que sejam mobilizadas as equipes necessárias e a formação dos abrigos.

10.2. Estabelecimento de Planos de Racionamento e Aumento de Demanda Temporária

Conforme anteriormente relatado, a Concessionária terá que ter disponível os instrumentos necessários para o atendimento dessas situações de contingências. Para novos tipos de ocorrências que porventura venham a surgir, a Concessionária promoverá a elaboração de novos planos de atuação.

É responsabilidade da Concessionária confirmar a qualidade da água tratada e garantir o padrão de potabilidade até o cavalete do consumidor. Dessa forma, a mesma deverá implementar procedimentos que garantam esta qualidade, principalmente após a execução de reparos e outros serviços na rede. Outro aspecto relevante para manter a qualidade da água distribuída está relacionado à manutenção da rede sob pressão, já que sua despressurização aumenta o risco de contaminação.

Na sequência, seguem algumas sugestões para situações de racionamento e aumento da demanda temporária de água.

Planos de racionamento:

As ações a seguir deverão ser realizadas mediante as seguintes situações: estiagem, manutenção de adutoras e/ou ETA e período prolongado de falta de energia elétrica. Segue detalhamento:

- Divulgação na mídia (estações de rádio AM e FM de cidades vizinhas e TV RBS local, entre outros);
- Cobrança do valor real consumido;
- Formas alternativas de abastecimento de água no caso de interrupção dos serviços (ex: caminhão pipa ou outros corpos hídricos);
- Interrupção parcial da oferta da vazão de água do sistema público (atualmente CASAN);
- Mobilização social (Comunicação à população / instituições / autoridades/ Defesa Civil); Comunicação à Polícia / bombeiros);

- Deslocamento de frota grande de caminhões tanque (Através do auxílio dos municípios vizinhos);
- Controle de água disponível em reservatórios;
- Implementação de rodízio de abastecimento.

Aumento da demanda temporária:

As ações a seguir deverão ser realizadas mediante a seguinte situação: Eventos municipais (festas, feiras, campeonatos, entre outros).

a) Abastecimento de Água:

- Identificação de manancial alternativo. Vale destacar que esses mananciais só poderão ser utilizados mediante estudos e projetos;
- Contratação emergencial de empresa especializada;
- Identificação de ponto de captação de água em manancial subterrâneo.
- Deslocamento de frota de caminhões tanque (Através do auxílio dos municípios vizinhos);
- Articulação política e institucional.

b) Esgotamento Sanitário:

- Contratação de empresa especializada em locação de banheiros químicos;
- Implantação de sistema de tratamento de esgoto sanitário junto ao pavilhão de eventos (onde é realizada a feira, festa, por exemplo).
- Contratação de caminhões limpa fossa para atender o município, devendo ser a empresa devidamente licenciada;
- Articulação política e institucional.

c) Resíduos Sólidos e Limpeza Pública:

- Instalação de lixeiras ao longo da área dos eventos durante o período dos mesmos;

- Previsão de coleta e destinação dos resíduos gerados nos eventos, periodicamente para evitar o acúmulo;
- Deslocamento de equipe padrão para realizar a varrição e limpeza dos arredores do local do evento;
- Articulação política e institucional.

d) Drenagem Urbana

- Articulação política e institucional.

10.3. Estabelecimento de Regras de Atendimento e Funcionamento Operacional Para Situação Crítica na Prestação de Serviços Públicos de Saneamento Básico

A ocorrência de fatores que provoquem estados críticos à prestação de serviços públicos de saneamento básico são situações a serem consideradas e porventura planejadas. Assim sendo, em situações críticas deve-se estabelecer prioridades ao atendimento das áreas de maior concentração populacional, oferecendo condições básicas a estas. Devem ser priorizados nestes casos: hospital municipal e as unidades de saúde, e, creches e centro de atendimento a idosos, ou seja, deve-se sempre atender prioritariamente unidades de atendimento coletivo.

O procedimento operacional para suprir o atendimento emergencial está exemplificado no item *ANÁLISE DE CENÁRIOS PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS* deste relatório. Vale lembrar que se torna necessário estabelecer a tarifação de contingência no município, a qual deve ser definida em conjunto com a agência responsável pela regulação dos serviços no município.

10.4. Estabelecimento de Mecanismos Tarifários de Contingência

Com relação à adoção de mecanismos tarifários de contingência, cabe-se o seguinte esclarecimento: a Lei Federal nº 11.445/2007, estabelece os objetivos da Regulação no art. 22, entre eles definir tarifas que assegurem o equilíbrio econômico

financeiro (inc. IV). E ainda, determina que a Entidade Reguladora, deverá criar normas de medidas de contingências e de emergências, inclusive racionamento. (art. 23, XI)

Art. 22. São objetivos da regulação:

IV - definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

Nesse sentido, verifica-se, que a Fase V: Ações para emergência e contingência determina o estabelecimento de adoção de mecanismos tarifários de contingência, não é aplicável em nível de Planejamento, pois critérios tarifários é atribuição da Regulação, como se vê nos dispositivos legais acima citados.

11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR – 12211: Estudos de Concepção de Sistemas Públicos de Abastecimento de Água**. São Paulo, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR – 12216: Projeto de Estação de Tratamento de Água para Abastecimento Público**. São Paulo, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR – 9649: Projeto de Redes Coletoras de Esgoto Sanitário**. São Paulo, 1986.

BRASIL / ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC ANVISA nº 306, de 07 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Brasília, DF, 2004.

BRASIL / CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº23, de 12 de dezembro de 1996**. Regulamenta a importação e uso de resíduos perigosos. Brasília, DF, 1996.

BRASIL / CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº307, de 05 de julho de 2002**. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Brasília, DF, 2002.

BRASIL / CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº357, de 17 de março de 2005**. 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, e dá outras providências. Brasília, DF, 2005.

BRASIL / CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº358, de 04 de maio de 2005**. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Brasília, DF, 2005.

BRASIL / CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº397, de 03 de abril de 2008**. Altera o inciso II do § 4o e a Tabela X do § 5o do art. 34 da Resolução CONAMA no 357/05 e acrescenta os §6o e 7o. Brasília, DF, 2008.

BRASIL / FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento**. 3ª ed. rev. – Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006. 408p.

BRASIL / FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. **Programa de Aceleração do Crescimento - PAC**. Disponível em: <<http://www.funasa.gov.br>>. Acesso em: 03/11/13.

BRASIL / IBAM. Instituto Brasileiro de Administração Municipal. **Programa Nacional Lixo & Cidadania**. Disponível em: <<http://www.ibam.org.br/publique/media/FNLC.pdf>>. Acesso em: 19/11/13.

BRASIL / IBGE / SIDRA. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). **Contagem da População 1996**. 1996. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/cd/defaultcp1996.asp?o=14&i=P>>. Acesso em: 12/11/13.

BRASIL / IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 1970**. 1973. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 11/06/13.

BRASIL / IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 1980**. 1982. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 11/11/13.

BRASIL / IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 1991**. 1991. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 11/11/13.

BRASIL / IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censos Demográficos**. 2000. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/default_censo_2000.shtm>. Acesso em: 11/11/13.

BRASIL / IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 11/11/13.

BRASIL / IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Contagem da População 2007**. Disponível em:

<<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/contagem2007/default.shtm>>.

Acesso em: 11/11/13.

BRASIL / IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Metodologia e Técnicas de Construção de Cenários Globais e Regionais**. Sérgio C. Buarque. 2003.

BRASIL / MDS. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. **Coleta Seletiva Solidária**. Disponível em: <<http://www.coletasolidaria.gov.br>>. Acesso em: 11/11/13.

BRASIL / MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria MS nº518, de 25 de março de 2004**. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Brasília, DF, 2004.

BRASIL / MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Saúde da Família**. Disponível em: <<http://www.saude.gov.br>>. Acesso em: 18/11/13.

BRASIL. **CONSTITUIÇÃO FEDERAL**. Diário Oficial da União, 1988.

BRASIL. **Decreto nº 4.074, de 04 de janeiro de 2002**. Regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Brasília, DF, 2002.

BRASIL. **Lei nº 11.079/2004, de 30 de dezembro de 2004**. Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública. Brasília: Diário Oficial da União, 2004.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Institui as diretrizes nacionais para o saneamento básico e a Política Federal de Saneamento Básico no Brasil. Brasília: Diário Oficial da União, 2007.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, DF, 2010.

BRASIL. **Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993.** Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 1993.

BRASIL. **Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995.** Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 1995.

BRASIL. **Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997.** Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília, DF, 1997.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Programa de Modernização do Setor de Saneamento (PMSS). Prestação dos serviços públicos de saneamento básico /** Coord. Berenice de Souza Cordeiro – Brasília: Editora, 2009 (Lei Nacional de Saneamento Básico: perspectiva para as políticas e gestão dos serviços públicos: v3).

CARVALHO FILHO, José dos Santos. **Manual de Direito Administrativo.** 20ª ed. Rio de Janeiro: Lumen, 2008.

CASTRO & SCARIOT. **A água e os objetivos de desenvolvimento do milênio.** In: Dowbor, L.; Tagnin, R. A. Administrando a água como se fosse importante: gestão ambiental e sustentabilidade. São Paulo: Ed. Senac, 2005, p. 99-108.

CEMPRE. Compromisso Empresarial para Reciclagem. **Publicações.** São Paulo, SP, 2010. Disponível em: <<http://www.cempre.org.br>>. Acesso em 12/11/13.

CONESAN. **Conselho Estadual de Saneamento**. Indicador de Salubridade Ambiental – ISA. Francisco José de Toledo Piza. São Paulo, SP. 2000.

IBAM. Instituto Brasileiro de Administração Municipal. **Manual Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Patrocínio: Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República – SEDU/PR. Rio de Janeiro, 2001. 200 p.

MEIRELLES, Hely Lopes. **Direito Municipal Brasileiro**. 16ª Ed. São Paulo: Malheiros, 2008.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL – ABES/SC. Projeto de Cooperação Técnico-Científica. **Verificação da Sustentabilidade das Ações do Programa “LIXO NOSSO DE CADA DIA”, realizado pelo Ministério Público do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis, 2006.

MOTA, Carolina. Saneamento Básico no Brasil – Aspectos Jurídicos da Lei Federal nº 11.445/07. São Paulo: Quartier Latin, 2010.

PMSB – **Plano Municipal de Saneamento Básico de Águas Frias -SC**. Consórcio MPB/Sanetal, 2011.

REIGOTA, Marcos. O que é educação ambiental. São Paulo: Brasiliense, 2006.

SILVA, D. J. **Uma Abordagem Cognitiva ao Planejamento Estratégico do Desenvolvimento Sustentável**. Florianópolis – SC. 240p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) .Universidade Federal de Santa Catarina, 1998.

VON SPERLING, Marcos. **Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos (Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias; vol. 1)** DESA-UFGM, 452p. 1996.

ZYMLER, Benjamim; ALMEIDA, Guilherme Henrique de La Rocque. **Controle Externo das Concessões de Serviços Públicos e das Parcerias Público Privadas**. Belo Horizonte: Fórum, 2005.