

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

PMSB

ABELARDO LUZ-SC



ETAPA V - RELATÓRIO FINAL DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Setembro de 2014

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. – EPP
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 _____	14
2.	DEFINIÇÕES DE TERMOS _____	15
3.	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA _____	21
3.1.	Diagnóstico Sistema de Abastecimento de Água - SAA _____	21
3.1.1.	Sistema de Abastecimento de Água – Área Urbana de Abelardo Luz _____	21
3.1.2.	Captação e Adução _____	22
3.1.3.	Tratamento da Água _____	24
3.1.4.	Adução de Água Tratada _____	25
3.1.5.	Rede de Distribuição da água _____	26
3.1.6.	Ligações Prediais _____	26
3.1.7.	Receitas e Custos _____	26
3.1.8.	Demanda e Consumo _____	28
3.1.9.	Capacidade do Reservatório _____	32
3.1.10.	Qualidade Da Água _____	32
3.1.11.	Sistemas De Abastecimento - Área Rural _____	33
3.1.12.	Apontamentos sobre o Sistema de Abastecimento de Água _____	33
3.2.	Prognóstico Sistema de Abastecimento de Água – SAA _____	34
3.2.1.	Demanda Estimada para Abastecimento de Água _____	34
3.2.2.	Programas do Setor de Abastecimento de Água _____	36
3.2.3.	Planos de Metas e Ações _____	43
3.2.4.	Resumo das Ações e Respective Custos _____	55
4.	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO _____	59
4.1.	Diagnóstico Setor de Esgotamento Sanitário _____	59
4.1.1.	Ciclo do Uso da Água _____	60
4.1.2.	Sistemas Individuais _____	63

4.2. Sistema de tratamento de esgoto coletivo do Município de Abelardo Luz –	
Implantação do Sistema	66
4.2.1. Lançamento Clandestino	67
4.2.2. Estimativa de Esgoto Gerado no Município	68
4.2.3. Áreas de Risco de Contaminação por Esgotos	68
4.2.4. Apontamentos para o Sistema de Esgotamento Sanitário	68
4.3. Prognóstico Setor de Esgotamento Sanitário	69
4.3.1. Demanda Estimada para Esgotamento Sanitário	69
4.3.2. Programas do Setor de Esgotamento Sanitário	72
4.3.3. Planos de Metas e Ações	75
4.3.4. Resumo das Ações e Respectivos Custos	81
5. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	86
5.1. Diagnóstico Setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	86
5.1.1. Limpeza Urbana	86
5.1.2. Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos	90
5.1.3. Quantificação Dos Resíduos	95
5.1.4. Coleta dos Resíduos na Área Rural	95
5.1.5. Coleta Seletiva	98
5.1.6. Associação de Catadores	99
5.1.7. Embalagens de Produtos Agrotóxicos	101
5.1.8. Resíduos de Serviços de Saúde	102
5.1.9. Destinação Final e Aterro Sanitário da Empresa Contratada	105
5.1.10. Depósitos Irregulares	110
5.1.11. Apontamentos sobre Resíduos Sólidos	111
5.2. Prognóstico Setor de resíduos Sólidos Urbanos	112
5.2.1. Projeção da Produção de Resíduos Sólidos Urbanos	112
5.2.2. Programas do Setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	114
5.3. Planos de Metas e Ações	116
5.3.1. Programa de Fortalecimento da Gestão do Setor de Resíduos Sólidos	116

5.3.2.	Programa de Redução da Geração/Segregação de Resíduos Sólidos Urbanos	118
5.3.3.	Programa Relativo à Coleta Seletiva	119
5.3.4.	Programa Relativo à Coleta Convencional	121
5.3.5.	Programa de Gestão dos Resíduos Domiciliares Especiais e dos Resíduos de Fontes Especiais	123
5.3.6.	Programa de Disposição Final	126
5.4.	Resumo das Ações e Respective Custos	128
6.	DRENAGEM URBANA E MANEJA DE ÁGUAS PLUVIAIS	132
6.1.	Diagnóstico da Drenagem Urbana e Maneja de Águas Pluviais	132
6.1.1.	Sistemas de Drenagem	134
6.1.2.	Bacias Hidrográficas	136
6.1.3.	Índices Pluviométricos	138
6.1.4.	Situação Atual da Drenagem e Manejo de Águas Pluviais	138
6.2.	Prognóstico da Drenagem Urbana e Maneja de Águas Pluviais	141
6.2.1.	Projeção das Necessidades de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais	141
6.2.2.	Programa do Setor de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	143
6.2.3.	Programa de Adequação do Sistema de Microdrenagem	147
6.2.4.	Programa de Revitalização dos Corpos D'água	149
6.2.5.	Programa de Gerenciamento da Drenagem Urbana	150
6.3.	Resumo das Ações e Respective Custos	151
7.	POSSÍVEIS FONTES DE FINANCIAMENTO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO	156
7.1.	Cobrança Direta dos Usuários através de Taxa ou Tarifa	156
7.2.	Subvenções Públicas – Orçamentos Gerais	156
7.3.	Subsídios Tarifários	157
7.4.	Empréstimos – Capitais de Terceiros (Fundos e Bancos)	157
7.5.	Concessões e Parceria Pública Privada (PPP's)	158

7.6.	Recursos Previstos no PAC para Saneamento _____	158
8.	CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO DE SALUBRIDADE AMBIENTAL DO MUNICÍPIO _____	159
9.	APRESENTAÇÃO DE PROGRAMAS ESPECIAIS, DE INTERESSE E INCLUSÃO SOCIAL _____	163
9.1.	Adoção de Parâmetros Para a Garantia do Atendimento Essencial à Saúde Pública _____	168
9.2.	Apresentação das Condições de Sustentabilidade e Equilíbrio Econômico-Financeiro da Prestação dos Serviços em Regime de Eficiência _____	169
9.2.1.	Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário _____	169
9.2.2.	Limpeza Pública e Manejo dos Resíduos Sólidos _____	170
9.2.3.	Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais _____	171
9.3.	Apresentação do Programa de Educação Sanitária e Ambiental _____	173
9.3.1.	Objetivo Geral _____	175
9.3.2.	Objetivos Específicos: _____	175
9.3.3.	Metodologia _____	176
9.3.4.	Outras Ações _____	178
9.4.	Programa de Ações Complementares Intersectoriais _____	178
9.5.	Programa de Uso Racional da Energia Elétrica e Outros Recursos Naturais _	180
10.	AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS _____	183
10.1.	Análise de Cenários Para Emergências e Contingências _____	183
10.1.1.	Abastecimento de Água _____	184
10.1.2.	Esgotamento Sanitário _____	187
10.1.3.	Resíduos Sólidos _____	191
10.1.4.	Drenagem Urbana _____	193
10.2.	Estabelecimento de Planos de Racionamento e Aumento de Demanda Temporária _____	195

10.3. Estabelecimento de Regras de Atendimento e Funcionamento Operacional Para Situação Crítica na Prestação de Serviços Públicos de Saneamento Básico	___ 197
10.4. Estabelecimento de Mecanismos Tarifários de Contingência	_____ 197
11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	_____ 199

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Sistemas de Abastecimento de Água - SAA	22
Quadro 2: Estrutura Tarifária – Social.....	26
Quadro 3: Estrutura Tarifária – Residencial.	27
Quadro 4: Estrutura tarifária – Comercial.....	27
Quadro 5: Estrutura Tarifária – Micro e Pequeno Comércio.....	27
Quadro 6: Estrutura tarifária – Industrial.....	28
Quadro 7: Estrutura Tarifária – Pública.	28
Quadro 8: Produção e Consumo de água para Abastecimento de Água.	31
Quadro 9: Qualidade da água	33
Quadro 10 – Demanda de água.....	35
Quadro 11 – Demanda necessária de água para atendimento da população urbana ..	43
Quadro 12: Resumo das Ações e respectivos custos (SAA) – Imediato (2013-2015)	55
Quadro 13 - Resumo das Ações e respectivos custos (SAA) – Curto prazo (2016-2021)	56
Quadro 14 – Resumo das Ações e respectivos custos (SAA) – Médio Prazo (2022-2027)	57
Quadro 15 - Resumo das Ações e respectivos custos (SAA) – Longo Prazo (2028-2033)	58
Quadro 16: Quadro de efeitos do esgoto.....	62
Quadro 17: Estimativa da eficiência esperada nos diversos níveis de tratamento incorporados numa ETE.	63
Quadro 18: Indicadores de Saneamento Básico no Município de Abelardo Luz – SC... 66	
Quadro 19 – Vazões de esgotamento geradas pela população total.....	70
Quadro 20 – Evolução no atendimento do sistema coletivo de esgoto.....	77
Quadro 21 – Resumo das Ações e respectivo custo (Esgoto) – Imediato (2013 a 2015)	82
Quadro 22 - Resumo das Ações e respectivos custos (Esgoto) – Curto Prazo (2016 a 2021).....	83
Quadro 23 - Resumo das Ações e respectivos custos (Esgoto) – Médio Prazo (2022 a 2027).....	84

Quadro 24 - Resumo das Ações e respectivos custos (Esgoto) – Longo Prazo (2028 a 2033).....	85
Quadro 25: Serviços prestados, responsabilidade e frequência.....	87
Quadro 26: Serviços de Limpeza Urbana.	88
Quadro 27: Bairros e frequência de coleta de resíduos sólidos	90
Quadro 28 – Produção de resíduos sólidos	113
Quadro 29 - População atendida com serviço de coleta seletiva até 2033.....	120
Quadro 30 - População atendida com serviço de coleta convencional até 2033	122
Quadro 31 - Resumo das Ações e respectivos custos (RS) – Prazo Imediato (2013-2015)	128
Quadro 32 - Resumo das Ações e respectivos custos (RS) – Curto Prazo (2016 -2021).....	129
Quadro 33 - Resumo das Ações e respectivos custos (RS) – Médio Prazo (2022 - 2027)	130
Quadro 34 - Resumo das Ações e respectivos custos (RS) – Longo Prazo (2028 - 2033)	131
Quadro 35: Vias urbanas providas/desprovidas de sistema de Drenagem.....	142
Quadro 36 – Incremento e extensão de vias urbanas com rede de drenagem a ser implantada.....	147
Quadro 37 - Resumo das Ações e respectivos custos (Drenagem) – Imediato (2013 a 2015).....	152
Quadro 38 - Resumo das Ações e respectivos custos (Drenagem) – Curto Prazo (2016 a 2021).....	153
Quadro 39 - Resumo das Ações e respectivos custos (Drenagem) – Médio Prazo (2022 a 2027).....	154
Quadro 40 - Resumo das Ações e respectivos custos (Drenagem) – Longo Prazo (2028 a 2033).....	155
Quadro 41 - Indicadores de saúde, econômicos e sociais para as diferentes unidades territoriais	160
Quadro 42 – Intervalos de consumo per capita de água.....	168
Quadro 43 – Total de faturamento e despesas com água e esgoto.....	170

Quadro 44 - Receitas e investimentos nos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos.....	171
Quadro 45 – Projeção financeira para o sistema de drenagem pluvial urbana.....	171
Quadro 46 – Balanço financeiro final	172
Quadro 47 – Ações de emergências e contingências para o setor de abastecimento de água	185
Quadro 48 – Emergências e contingências para extravasamento de esgoto de ETE ou elevatória	188
Quadro 49 – Emergências e contingências para rede coletora de esgoto danificada.	189
Quadro 50 – Emergências e contingências para contaminação por fossas.....	190
Quadro 51 – Emergências e contingências para o setor de resíduos sólidos	192
Quadro 52 – Emergências e contingências para o setor de drenagem urbana	194

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Captação de água do Rio Chapecó - CASAN.	23
Figura 2: Captação de água para abastecimento público - Rio Chapecó.....	23
Figura 3: ETA sistema CASAN	24
Figura 4: Fossa Séptica e Filtro anaeróbio.....	64
Figura 5: Estação de Tratamento de Esgoto do Município de Abelardo Luz – Fase de Implantação.	67
Figura 6: Resíduo de Poda na Área Urbana do Município.....	89
Figura 7: Entulhos diversos dispostos em terreno Baldio.	89
Figura 8: Entulhos diversos dispostos em terreno Baldio.	90
Figura 9: Caminhão de coleta empresa CONTINENTAL OBRAS E SERVIÇOS LTDA.....	92
Figura 10: Lixeiras na área urbana central de Abelardo Luz.....	93
Figura 11: Lixeira em frente à residência - área urbana de Abelardo Luz	94
Figura 12: Lixeiras na rua principal - área urbana de Abelardo Luz	94
Figura 13: Resíduos recicláveis disposto em valas – Assentamento José Maria.	96
Figura 14: Resíduos recicláveis disposto em valas, para posterior queima – Assentamento José Maria.....	96
Figura 15: Lâmpadas Fluorescentes dispostas em valas - Assentamento José Maria – Material oriundo das Escolas e do Posto de Saúde.	97
Figura 16: Local de depósitos de materiais da associação de catadores.....	100
Figura 17: Depósitos de materiais da associação de catadores de Abelardo Luz	100
Figura 18: Carrinho utilizado pelos catadores para recolhimento de recicláveis	101
Figura 19: Lixeira de resíduos comuns e infectantes - Unidade de Saúde Bairro Aparecida	103
Figura 20: Local de acondicionamento de resíduos – Unidade de Saúde Bairro Aparecida	103
Figura 21: Acondicionamento de resíduos - Unidade de Saúde Bairro Araçá	104
Figura 22: Local de acondicionamento de resíduos em construção	104
Figura 23: Esteira de triagem.....	106
Figura 24: Área da triagem.....	106

Figura 25: Centro de triagem da empresa Continental	107
Figura 26: Célula de disposição final.....	108
Figura 27: Célula de disposição final.....	108
Figura 28: Sistema de drenagem de líquidos percolados.....	109
Figura 29: Sistema de drenagem de líquidos percolados.....	109
Figura 30: Entulhos dispostos em terreno na área urbana do Município de Abelardo Luz.	110
Figura 31: Entulhos diversos dispostos de forma inadequada.	111
Figura 32: Mapa do Município de Abelardo Luz – Pavimentação.....	133
Figura 33: Pavimentação Asfáltica – Área Central de Abelardo Luz.	133
Figura 34: Pavimentação – Calçamento.	134
Figura 35: Mapa Hidrográfico.....	137
Figura 36: Bacias Hidrográficas de Santa Catarina.....	137
Figura 37: Total de Chuvas no Município de Abelardo Luz.....	138
Figura 38: Boca de Lobo com Grelha.	139
Figura 39: Acúmulo de sedimentos – falha no sistema de drenagem urbana.....	140

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 sequência 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 (m³/s) ou em metros cúbicos por hora (m³/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 Aqüíferos	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 5219'29.84''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, aglomerado 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 taxa 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:

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

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 = consumo médio per capita de água = 150 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
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

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)
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 nº 9.433/97); articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo (Art. 3º, Inciso V, da Lei nº 9.433/97);

- A outorga pelo uso de recursos hídricos é um dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos (Art. 5º, Inciso III, da Lei nº 9.433/97);

- 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 nº 9.433/97);

- 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 nº 9.433/97 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 ponteiros 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

ANO	POPULAÇÃO URBANA (hab)	CONSUMO PER CAPITA (l/hab x dia)	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (l/s)
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
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 nº 518/04 e Portaria nº 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 nº 518/04 e Portaria nº 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 nº 518/04 e Portaria nº 2.914/11 no SAA em operação.

3.2.4. Resumo das Ações e Respectivos 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 patogênicos
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
Patogênicos	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)

Fonte: Cerne Ambiental

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 afluente, e dos sólidos a se constituir em lodo;
- Digestão anaeróbia e liquefação parcial do lodo;
- Armazenamento do lodo.

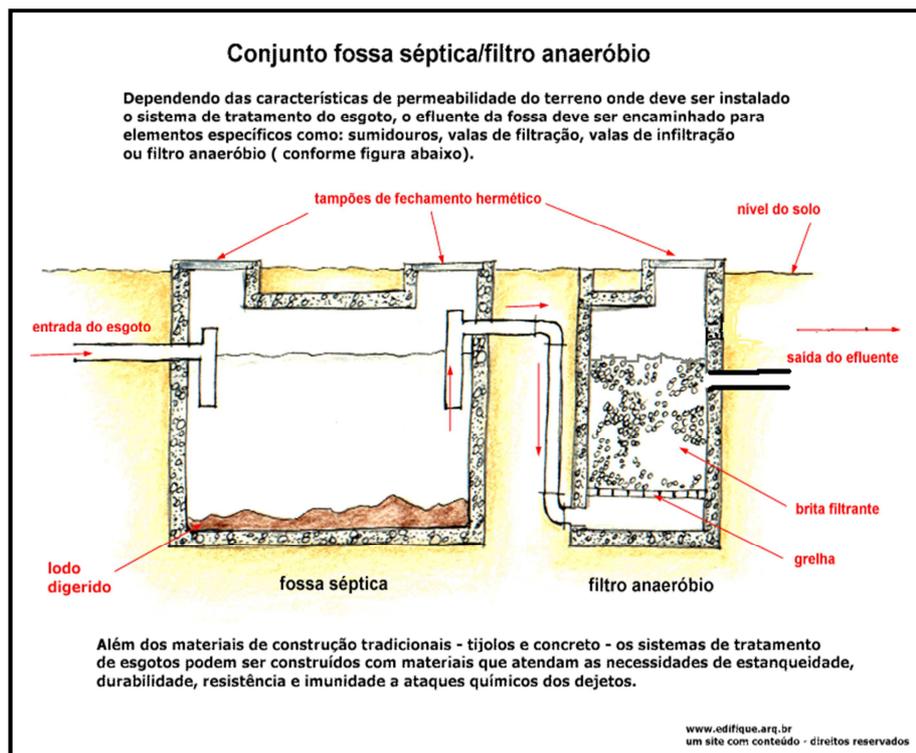


Figura 4: Fossa Séptica e Filtro anaeróbio.

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_{maxd})

$$Q_{maxd} = (Q_{med}.K1) \text{ (l/s)}$$

3. Vazão Máxima Horária (Q_{maxh})

$$Q_{maxh} = (Q_{maxd} \cdot K2) \text{ (l/s)}$$

4. Vazão Mínima Horária (Q_{minh})

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

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 prevalentes.

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
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 Arthur Andreis	Quarta e Sexta

Bairro	Frequência de Coleta
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 municípios 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).