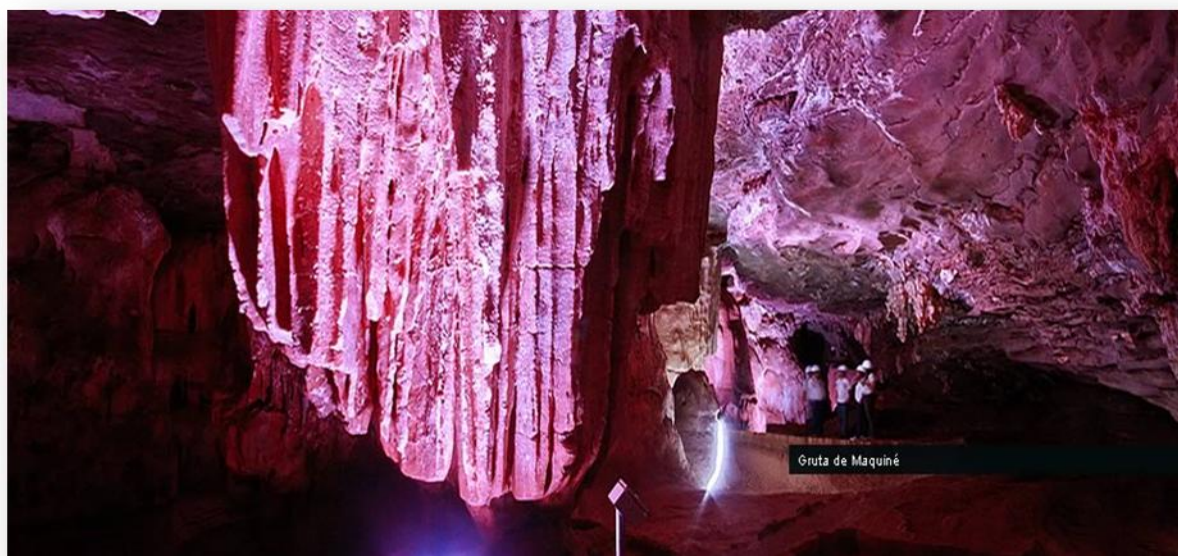




Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE CORDISBURGO



Produto 3 - Prognóstico e Alternativas para Universalização dos Serviços

Contrato de Gestão Nº: 002/IGAM/2012
Ato Convocatório Nº 003/2014
Contrato nº 003/2014

SETEMBRO/2015
VOLUME I

PREFEITURA MUNICIPAL DE CORDISBURGO
Rua São José, 977 – Centro – CEP: 35780-000 – TELEFAX: 3715-1387
Home: www.cordisburgo.mg.gov.br



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Revisão	Data	Breve Descrição	Autor	Supervisor	Aprovador
01	28/09/2015	Versão Final	PMSB	Gesois	AGB
01	28/09/2015	Minuta de Entrega	PMSB	Gesois	AGB

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE CORDISBURGO

Produto 3 – Prognóstico e Alternativas para Universalização dos Serviços

Elaborado por: Prefeitura Municipal de Cordisburgo

Supervisionado por: Instituto Gesois

Aprovado por: AGB Peixe Vivo

Revisão	Finalidade	Data
00	03	01/09/2015

Legenda Finalidade: [1] Para Informação [2] Para Comentário [3] Para Aprovação



INSTITUTO DE GESTÃO DE POLÍTICAS
SOCIAIS
Avenida José Candido da Silveira, 447, Cidade
Nova – Belo Horizonte / MG
CEP: 31.170-193
Tel (31) 3481.8007
www.gesois.org.br



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

EQUIPE TÉCNICA

Ricielle Rodrigues dos Santos

Engenheira Ambiental

Ilander Dutra Dias

Engenheiro Ambiental

Pablo Milano Santos Lima

Gestor Ambiental



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

CONSULTORIA CONTRATADA



Instituto Gesois

EQUIPE TÉCNICA

José Luiz de Azevedo Campello

Engenheiro Civil

Romeu Sant`Anna Filho

Arquiteto Urbanista e Sanitarista

Francisco Amaral

Arquiteto

Ânia Maria Nunes

Psicóloga

Débora Oliveira

Geógrafa

Caroline de Souza Cruz Salomão

Engenheira Ambiental

Cynthia Franco Andrade

Engenheira Ambiental

Jaqueline Serafim do Nascimento

Geógrafa

Vivian Barros Martins

Advogada

Gesner Belisário

Técnico em Meio Ambiente

Luiz Flávio Campello

Engenheiro de Segurança do Trabalho

PREFEITURA MUNICIPAL DE CORDISBURGO

Rua São José, 977 – Centro – CEP: 35780-000 – TELEFAX: 3715-1387
Home: www.cordisburgo.mg.gov.br



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Paula Valéria Silva Lamas Amorim

Bióloga

Adriana Soriano de Oliva Silva

Secretária Executiva

Janaina Ferreira

Secretária Executiva

PREFEITURA MUNICIPAL DE CORDISBURGO

Rua São José, 977 – Centro – CEP: 35780-000 – TELEFAX: 3715-1387

Home: www.cordisburgo.mg.gov.br



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
2. CONTEXTUALIZAÇÃO.....	18
3. OBJETIVOS.....	20
3.1. Objetivo geral.....	20
3.2. Objetivos do produto 3	20
4. DIRETRIZES GERAIS E METODOLOGIA.....	22
4.1. Metodologia	23
5. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E EVOLUÇÃO POPULACIONAL	25
6. CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS	29
7. ABASTECIMENTO DE ÁGUA	31
7.1. Avaliação das demandas e análise dos cenários.....	31
7.1.1. Sede de Cordisburgo	34
7.1.2. Distrito Lagoa Bonita.....	41
7.1.3. Localidades rurais de Cordisburgo.....	50
7.2. Definição do cenário.....	51
7.3. Identificação das carências	52
7.3.1. Carências identificadas pelas comunidades.....	52
7.3.2. Carências identificadas pela equipe técnica.....	53
7.4. Hierarquização das áreas de intervenção prioritária.....	54
7.5. Objetivos e programas.....	56
7.6. Ações, metas e indicadores	57
7.7. Alternativas de intervenção.....	63
7.7.1. Abastecimento de água potável em todas as comunidades rurais do município ..	64
7.7.2. Combate às perdas.....	65
7.8. Articulação e Integração com outros setores.....	69
7.9. Ações e parcerias intermunicipais	69
7.10. Considerações finais.....	69



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

8. ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	70
8.1. Avaliação de demanda e análise dos cenários.....	70
8.1.1. Sede de Cordisburgo.....	70
8.1.2. Distrito Lagoa Bonita e localidades rurais.....	76
8.2. Definição do cenário.....	76
8.3. Identificação das carências.....	77
8.3.1. Carências identificadas pelas comunidades.....	77
8.3.2. Carências identificadas pela equipe técnica.....	78
8.4. Hierarquização das áreas de intervenção prioritária.....	79
8.5. Objetivos e programas.....	82
8.6. Ações, metas e indicadores.....	84
8.7. Alternativas de intervenção.....	89
8.7.1. Lagoas Facultativas.....	90
8.7.2. Fossas sépticas.....	91
8.8. Articulação e integração com outros setores.....	92
8.9. Ações e parcerias intermunicipais.....	93
8.10. Considerações finais.....	93
9. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	94
9.1. Avaliação de demanda e análise dos cenários.....	95
9.1.2. Resíduos sólidos urbanos.....	95
9.1.3. Resíduos de construção civil.....	99
9.1.4. Resíduos de serviço de saúde.....	103
9.2. Definição do cenário.....	107
9.3. Identificação das carências.....	108
9.3.1. Carências identificadas pelas comunidades.....	108
9.3.2. Carências identificadas pela equipe técnica.....	109
9.4. Hierarquização das áreas de intervenção prioritária.....	110
9.5. Objetivos e programas.....	112
9.6. Ações, metas e indicadores.....	113

7

PREFEITURA MUNICIPAL DE CORDISBURGO

Rua São José, 977 – Centro – CEP: 35780-000 – TELEFAX: 3715-1387

Home: www.cordisburgo.mg.gov.br



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

9.7.1. Aterro Sanitário de Pequeno Porte.....	122
9.7.2. Coleta seletiva	123
9.7.3. Compostagem	125
9.8. Articulação e integração com outros setores	126
9.9. Ações e parcerias intermunicipais	126
9.10. Considerações finais.....	127
10. MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA	128
10.1. Avaliação de demanda e análise dos cenários	128
10.2. Definição do cenário	136
10.3. Identificação das carências.....	136
10.3.1. Carências identificadas pelas comunidades.....	137
10.3.2. Carências identificadas pela equipe técnica.....	138
10.4. Hierarquização das áreas de intervenção prioritária	138
10.5. Objetivos e programas.....	140
10.6. Ações, metas e indicadores.....	141
10.7. Alternativas de intervenção.....	147
10.7.1. Captação de águas das chuvas	147
10.7.2. Pavimentos permeáveis.....	148
10.7.3. Telhados verdes	149
10.7.4. Barraginhas	149
10.8. Articulação e integração com outros setores	150
10.9. Ações e parcerias intermunicipais	150
10.10. Considerações finais.....	150
11. PROGRAMAS E AÇÕES COMUNS AOS QUATRO EIXOS DO SANEAMENTO BÁSICO	151
12. ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA PARA INVESTIR NAS AÇÕES PROPOSTAS.....	159
13. COMPATIBILIZAÇÃO DO PMSB COM AS POLÍTICAS E OS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS	160



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

14. ALTERNATIVAS INSTITUCIONAIS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO.....	162
15. ANÁLISE DA ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO MUNICÍPIO	163
16. DIVULGAÇÃO DO PMSB NO MUNICÍPIO	164
17. DIRETRIZES PARA REVISÃO DO PMSB	165
18. CONSIDERAÇÕES FINAIS	166
REFERÊNCIAS	167



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

LISTA DE SIGLAS

AGB Peixe Vivo- Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo

ASPP – Aterro Sanitário de Pequeno Porte

CBH RIO DAS Velhas - Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas

CORESAB - Consórcio de Saneamentos Básico Central de Minas

COPASA - Companhia de Saneamento de Minas Gerais

DBO – Demanda bioquímica de oxigênio

DQO – Demanda química de oxigênio

EMATER - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural

ETE – Estação de Tratamento de Esgoto

EPI - Equipamentos de Proteção Individual

FEAM – Fundação Estadual do Meio Ambiente

FIP - Fundação Israel Pinheiro

FUNASA - Fundação Nacional de Saúde

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das Águas

IQA - Índice de Qualidade das Águas

MC - Ministério das Cidades

MDS - Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome

OMS – Organização Mundial da Saúde

PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico

PGIRS – Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

RCC - Resíduos da Construção Civil

RSD - Resíduos Sólidos Domiciliares

RSS - Resíduos de Serviços de Saúde

RSU - Resíduos Sólidos Urbanos

SAA - Sistema Abastecimento de Água

SEE – Sistema de Esgotamento Sanitário

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SRS – Superintendência Regional de Saúde

VRP – Válvula Redutora de Pressão



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: População de Cordisburgo.....	26
Tabela 2: Evolução populacional de Cordisburgo	27
Tabela 3: Evolução populacional - Cenário Alternativo	30
Tabela 4: Fatores que influenciam no consumo de água	32
Tabela 5: Demanda de água na sede - Cenário Tendencial	36
Tabela 6: Demanda de água na sede - Cenário Alternativo	39
Tabela 7: Evolução populacional distrito Lagoa Bonita - Cenário Tendencial	42
Tabela 8: Evolução populacional distrito Lagoa Bonita - Cenário Alternativo	43
Tabela 9: Demanda de água no Distrito Lagoa Bonita - Cenário Tendencial	45
Tabela 10: Demanda de água Distrito Lagoa Bonita - Cenário Alternativo.....	48
Tabela 11: Principais carências identificadas pela população.....	53
Tabela 12: Carências identificadas pela equipe técnica - Sede, Distrito Lagoa Bonita e demais localidades rurais	54
Tabela 13: Hierarquização das áreas prioritárias - Abastecimento de água.....	56
Tabela 14: Objetivos e programas - Abastecimento de água.....	57
Tabela 15: Ações, metas e indicadores - Objetivo AA1.....	59
Tabela 16: Ações, metas e indicadores - Objetivo AA2.....	60
Tabela 17: Ações, metas e indicadores - Objetivo AA3.....	61
Tabela 18: Ações, metas e indicadores - Objetivo AA4.....	62
Tabela 19: Ações, metas e indicadores - Objetivo AA5.....	63
Tabela 20: Sistema de esgotamento sanitário da sede - Cenário Tendencial	73
Tabela 21: Sistema de esgotamento sanitário da sede - Cenário alternativo	75
Tabela 22: Principais carências identificadas pelas comunidades	78
Tabela 23: Principais carências identificadas pela equipe técnica	79
Tabela 24: Hierarquização das áreas de intervenção prioritária.....	82
Tabela 25: Objetivos e Programas - Esgotamento Sanitário	83
Tabela 26: Ações, metas e indicadores - Objetivo ES1.....	85
Tabela 27: Ações, metas e indicadores - Objetivo ES2.....	86
Tabela 28: Ações, metas e indicadores - Objetivo ES3.....	87

11

PREFEITURA MUNICIPAL DE CORDISBURGO

Rua São José, 977 – Centro – CEP: 35780-000 – TELEFAX: 3715-1387

Home: www.cordisburgo.mg.gov.br



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 29: Ações, metas e indicadores - Objetivo ES4.....	88
Tabela 30: Ações, metas e indicadores - Objetivo ES5.....	89
Tabela 31: Geração per capita de resíduos sólidos urbanos no Brasil.....	95
Tabela 32: Projeção da geração de resíduos sólidos - Cenário Tendencial.....	97
Tabela 33: Projeção da geração de resíduos sólidos - Cenário Alternativo.....	98
Tabela 34: Projeção da geração de RCC - Cenário Tendencial.....	100
Tabela 35: Projeção da geração de RCC - Cenário Alternativo.....	102
Tabela 36: Projeção da geração de RSS - Cenário Tendencial.....	104
Tabela 37: Projeção da geração de RSS - Cenário Alternativo.....	106
Tabela 38: Principais carências identificadas pela população - Resíduos sólidos.....	109
Tabela 39: Carências identificadas pela equipe técnica - Resíduos sólidos.....	110
Tabela 40: Hierarquização das áreas - Resíduos sólidos.....	112
Tabela 41: Objetivos e programas - Resíduos sólidos.....	113
Tabela 42: Ações, metas e indicadores - Objetivo RS1.....	114
Tabela 43: Ações, metas e indicadores - Objetivo RS2.....	115
Tabela 44: Ações, metas e indicadores - Objetivo RS3.....	117
Tabela 45: Ações, metas e indicadores - Objetivo RS4.....	118
Tabela 46: Ações, metas e indicadores - Objetivo RS5.....	119
Tabela 47: Ações, metas e indicadores - Objetivo RS6.....	120
Tabela 48: Tipos de pavimentação da área urbana.....	130
Tabela 49: Projeção populacional - Cenário Tendencial.....	131
Tabela 50: Projeção populacional - Cenário Alternativo.....	132
Tabela 51: Principais carências identificadas pela comunidade - Drenagem pluvial.....	137
Tabela 52: Carências identificadas pela equipe técnica - Drenagem Pluvial.....	138
Tabela 53: Hierarquização das áreas - Drenagem pluvial.....	140
Tabela 54: Objetivos e Programas - Drenagem Pluvial.....	141
Tabela 55: Ações, metas e indicadores - Objetivo DP1.....	142
Tabela 56: Ações, metas e indicadores - Objetivo DP2.....	143
Tabela 57: Ações, metas e indicadores - Objetivo DP3.....	144



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 58: Ações, metas e indicadores - Objetivos DP4.....	146
Tabela 59: Objetivos e programas comuns aos quatro eixos do saneamento básico.....	152
Tabela 60: Ações, metas e indicadores - Objetivo SB1.....	153
Tabela 61: Ações, metas e indicadores - Objetivo SB2.....	154
Tabela 62: Ações, metas e indicadores - Objetivo SB3.....	155
Tabela 63: Ações, metas e indicadores - Objetivo SB4.....	156
Tabela 64: Ações, metas e indicadores - Objetivo SB5.....	157
Tabela 65: Ações, metas e indicadores - Objetivo SB6.....	158



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fluxograma da metodologia do Produto 3	24
Figura 2: Distrito Lagoa Bonita e demais localidades rurais de Cordisburgo	25
Figura 3: Uso e ocupação do solo da sede - 2008	28
Figura 4: Uso e ocupação do solo da sede - 2014	28
Figura 5: Abastecimento de água na Lagoa Bonita	33
Figura 6: Demanda x Capacidade do SAA da Sede - Cenário Tendencial	37
Figura 7: Volume de reservação necessário na Sede X Volume de reservação disponível - Cenário Tendencial	38
Figura 8: Demanda na Sede X Capacidade do SAA - Cenário Alternativo	40
Figura 9: Volume de reservação necessário na Sede X Volume de reservação disponível - Cenário Alternativo	41
Figura 10: Uso e ocupação do solo em Lagoa Bonita - 2008	44
Figura 11: Uso e ocupação do solo em Lagoa Bonita - 2014	44
Figura 12: Demanda no distrito Lagoa Bonita X Capacidade do SAA - Cenário tendencial .	46
Figura 13: Volume de reservação necessário no distrito Lagoa Bonita X Volume de reservação disponível - Cenário Tendencial	47
Figura 14: Demanda no distrito Lagoa Bonita X Capacidade do SAA - Cenário alternativo .	49
Figura 15: Volume de reservação necessário no distrito Lagoa Bonita X Volume de reservação disponível - Cenário alternativo	50
Figura 16: Comunidades rurais de Cordisburgo	51
Figura 17: Armazenamento de água das chuvas	64
Figura 18: Esquema de captação de água da chuva	65
Figura 19: Diagrama de gerenciamento de perdas físicas de água	66
Figura 20: Válvula redutora de pressão	67
Figura 21: Vazão média de esgotos X Capacidade máxima da ETE - Cenário tendencial ...	74
Figura 22: Vazão média de esgotos X Capacidade máxima da ETE - Cenário alternativo ...	76
Figura 23: Lagoa Facultativa	91
Figura 24: Esquema de fossa séptica	92
Figura 25: Geração de resíduos sólidos - Cenário Tendencial X Alternativo	99
Figura 26: Geração de RCC - Cenário Tendencial X Alternativo	103

14

PREFEITURA MUNICIPAL DE CORDISBURGO

Rua São José, 977 – Centro – CEP: 35780-000 – TELEFAX: 3715-1387

Home: www.cordisburgo.mg.gov.br



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Figura 27: Geração de RSS - Cenário Tendencial X Alternativo	107
Figura 28: Aterro Sanitário de Pequeno Porte	122
Figura 29: Coleta seletiva	124
Figura 30: Princípios na adequação dos galpões.....	125
Figura 31: Composto orgânico produzido a partir de RSU	125
Figura 32: Fases da compostagem.....	126
Figura 33: Pavimentação de Cordisburgo	129
Figura 34: Impermeabilização do solo	133
Figura 35: Captação de águas pluviais	148
Figura 36: Pavimento permeável	148
Figura 37: Telhado verde.....	149
Figura 38: Barraginha	150
Figura: 39 Princípios da Lei do Saneamento Básico.....	151



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

1. INTRODUÇÃO

De acordo com Goulart (2005) o Rio das Velhas nasce em Ouro Preto e deságua no Rio São Francisco na Barra do Guaicuí, sua extensão total é de 801 km. Trata-se do maior afluente do Rio São Francisco. A bacia hidrográfica do Rio das Velhas abrange 51 municípios com população estimada de 4,8 milhões de habitantes.

Em 1998 foi criado por meio do Decreto Estadual nº 39.692 o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (CBH Velhas), visando promover a gestão das águas de maneira sustentável. O Comitê é composto por 28 membros titulares e 28 suplentes. Possui 4 câmaras técnicas, cuja função é auxiliar nas decisões do CBH Velhas.

Vinculados ao CBH Velhas atuam os subcomitês, que são órgãos colegiados, consultivos e propositivos. O principal objetivo da criação dos subcomitês é a descentralização da gestão das águas na bacia hidrográfica do Rio das Velhas, facilitando, portanto, a atuação em nível local.

Cordisburgo não faz parte de nenhum subcomitê. No entanto, o CBH Velhas almeja com a atualização do Plano Diretor da Bacia do Velhas a criação do subcomitê Ribeirões Tabocas e Onça. Os municípios vinculados ao mencionado subcomitê são Cordisburgo e Araçáí.

Juntamente com o CBH Velhas e os subcomitês, atua a Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo (AGB Peixe Vivo), que é o braço executivo do CBH Velhas, executando suas demandas.

A bacia hidrográfica do Rio das Velhas encontra-se em nível de degradação muito avançado. De acordo com Goulart (2005), a salubridade do Rio das Velhas é ameaçada pelos despejos in natura de esgotos domésticos e industriais. Além disso, o esgoto vem acompanhado de lixo, o que favorece a degradação do rio.

Com o objetivo de melhorar a qualidade da água do Rio das Velhas, o CBH Velhas junto com a AGB Peixe Vivo fez uma parceria com o CREA Minas. O intuito da parceria é a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) dos



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

municípios inseridos na bacia, que ainda não possuem o referido Plano. O CBH Velhas, por meio da AGB Peixe Vivo, está investindo recursos da cobrança pelo uso da água para financiar a elaboração dos Planos de Saneamento. Os objetivos da elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico são muitos, dentre eles: cumprimento da lei 11.445 de 5 de janeiro de 2007, relacionada ao saneamento básico; proteção dos recursos hídricos; garantir salubridade ambiental e coletiva; controle de todas as formas de poluição; assegurar o abastecimento de água; universalização do acesso ao saneamento básico; sustentabilidade econômico-financeira; melhoria da qualidade do meio ambiente e conseqüentemente à qualidade de vida da população.

É importante ressaltar que a participação popular é fundamental em todas as etapas da elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, para que ocorra de fato o alcance dos objetivos. Uma vez que, os habitantes do município conhecem profundamente quais são os problemas enfrentados relacionados ao Saneamento Básico e quais as soluções almejadas.

Com o objetivo de solucionar os problemas referentes ao Saneamento Básico no município de Cordisburgo – MG será elaborado seu Plano Municipal de Saneamento Básico. A elaboração do Plano ocorrerá em seis etapas. O Prognóstico e Alternativas para Universalização dos Serviços será abordado nesta fase de elaboração do referido Plano – Produto 3 do PMSB de Cordisburgo. O objetivo é avaliar a demanda versus oferta dos serviços, hierarquizar os problemas identificados e apresentar as soluções viáveis para otimizar o sistema de abastecimento de água; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; e manejo das águas pluviais e drenagem de urbana.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

2. CONTEXTUALIZAÇÃO

A Lei nº 11.445/2007 institui a Política Nacional do Saneamento Básico. De acordo com a mencionada Lei Saneamento Básico:

É o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de: a) *abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;*

b) *esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;*

c) *limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;*

d) *drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.*
(Lei nº 11.445/07, art. 3º, § 1º)

Segundo Turri (2013), Plano Municipal de Saneamento Básico “é a ferramenta que define diretrizes e metas para os serviços públicos de saneamento básico. O PMSB deve expressar o compromisso coletivo da sociedade em relação à forma de construir o futuro do saneamento”.

De acordo com a Lei 11.445/2007, alguns princípios devem orientar a elaboração do Plano, quais sejam:

- **Universalização do acesso**, ou seja, o estabelecimento da igualdade, em que defende o acesso de todos aos bens e serviços produzidos na sociedade.
- **Equidade**, pode ser entendida como a superação de diferenças evitáveis, desnecessárias e injustas.
- **Integralidade**, no caso do saneamento básico estabelecido como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso a conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- **Intersetorialidade**, atualmente as decisões relacionadas ao setor de saneamento, se restringem à prestação dos serviços, sem considerar todas as interrelações com a gestão ambiental, a gestão dos recursos hídricos e o uso e ocupação do solo, entre outras interfaces. Uma prática intersetorial suporia vincular análises, planos, programas, decisões e ações a territórios, onde todas as questões se vivificam e mostram suas interdependências.
- **Sustentabilidade dos serviços**, seria assumida pelo menos a partir de quatro dimensões: a ambiental, social, da governança e a econômica.
- **Participação e controle social**, a gestão dos serviços de saneamento é tradicionalmente relegada à dimensão técnico-administrativa. A participação da população na elaboração do Plano Municipal de Saneamento passa a ser assegurada pela Lei 11.445/2007.

De acordo com o Ministério das cidades (2011), o saneamento básico é responsabilidade do município, sendo o mesmo o titular dos serviços. Portanto, o município é o responsável pela elaboração do seu Plano Municipal de Saneamento Básico, que deverá ser elaborado baseado no conteúdo expresso pela Lei Federal 11.445/07.

De acordo com o decreto nº 7.217/2010, que regulamenta a Lei nº 11.445/07 “o Plano Municipal de Saneamento Básico poderá ser elaborado mediante apoio técnico ou financeiro prestado por outros entes da Federação”.

Ainda de acordo com o mencionado decreto, a existência do Plano Municipal de Saneamento Básico será requisito para o município conseguir recursos orçamentários da União, para investir no setor de saneamento.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo geral

O objetivo geral do PMSB é estabelecer o planejamento das ações com participação popular e atender aos princípios da Política Nacional de Saneamento Básico, em consonância com a Lei nº 11.445/2007, com vistas à melhoria da salubridade ambiental, proteção dos recursos hídricos e promoção da saúde pública do município. Abrangendo dessa forma a formulação de linhas de ações estruturais e operacionais referentes ao saneamento, especificamente no que se refere ao abastecimento de água em quantidade e qualidade; esgotamento sanitário; a coleta, tratamento e disposição final adequada dos resíduos e da limpeza urbana; bem como o manejo e drenagem das águas pluviais.

3.2. Objetivos do produto 3

O presente trabalho, Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços - Produto 3, tem por objetivo apresentar soluções para os problemas encontrados no diagnóstico dos atuais serviços de saneamento básico do Município. Em um horizonte de vinte anos, o Prognóstico deve prever soluções para a universalização dos serviços de saneamento básico.

Os principais objetivos definidos para o presente Produto do PMSB de Cordisburgo relacionam-se a seguir:

- Construir cenários alternativos de demandas por serviços que permitam orientar o processo de planejamento do saneamento básico.
- Analisar as disponibilidades e demandas futuras de serviços públicos de saneamento básico no município, identificando as alternativas de intervenção, considerando a redução gradativa ou a mitigação transitória dos déficits e as deficiências na prestação dos serviços, de forma a se estabelecerem os cenários alternativos.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- Selecionar o conjunto de alternativas que promoverá a compatibilização mais eficaz entre demandas e disponibilidade de serviços. Tal conjunto se caracterizará como o cenário normativo objeto do PMSB.
- Examinar as alternativas institucionais para o exercício das atividades de planejamento, prestação de serviços, regulação, fiscalização e controle social, considerando as possibilidades de cooperação regional para suprir deficiências e ganhar em economia de escala.
- Definir de forma coerente com o diagnóstico e a partir de discussões com os diversos segmentos da sociedade, os objetivos e metas do PMSB.
- Formular estratégias para alcançar os objetivos e metas definidas para o PMSB, baseando-se nos estudos das carências atuais e demandas futuras relacionadas aos serviços de saneamento básico.
- Propor indicadores de monitoramento dos objetivos e metas do PMSB, compatíveis com a realidade local.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

4. DIRETRIZES GERAIS E METODOLOGIA

As diretrizes gerais adotadas para elaboração do PMSB do município de Cordisburgo tiveram como base fundamental Lei Federal nº 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o Saneamento Básico. Além desta, o documento foi amparado por leis decretos, planos, normas, resoluções e deliberações referentes aos recursos hídricos.

Quanto ao Termo de Referência do Ato Convocatório nº 03/2014, foram também consideradas as seguintes diretrizes:

- ✓ Contribuir para o desenvolvimento sustentável do ambiente urbano.
- ✓ Assegurar a efetiva participação da população nos processos de elaboração, implantação, avaliação e manutenção do PMSB.
- ✓ Assegurar que a aplicação dos recursos financeiros administrados pelo poder público se dê segundo critérios de promoção de salubridade ambiental, da maximização da relação benefício-custo e de maior retorno social interno.
- ✓ Estabelecer mecanismos de regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico.
- ✓ Utilizar indicadores dos serviços de saneamento básico no planejamento, implementação e avaliação da eficácia das ações em saneamento.
- ✓ Promover a organização, o planejamento e o desenvolvimento do setor de saneamento, com ênfase na capacitação gerencial e na formação de recursos humanos, considerando as especificidades locais e as demandas da população.
- ✓ Promover o aperfeiçoamento institucional e tecnológico do município, visando assegurar a adoção de mecanismos adequados ao planejamento, implantação, monitoramento, operação, recuperação, manutenção preventiva, melhoria e atualização dos sistemas integrantes dos serviços públicos de saneamento básico.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- ✓ Ser instrumento fundamental para a implementação da Política Municipal de Saneamento Básico.
- ✓ Fazer parte do desenvolvimento urbano e ambiental da cidade.
- ✓ Ser desenvolvido para um horizonte temporal da ordem de vinte anos e ser revisado e atualizado a cada quatro anos.
- ✓ Ser assegurada a participação e controle social na formulação e avaliação.
- ✓ Ser assegurada a disponibilidade dos serviços públicos de saneamento básico para toda a população do município (urbana e rural).
- ✓ Ter um processo de elaboração democrático e participativo, de forma a incorporar as necessidades da sociedade e atingir a função social dos serviços prestados, que lhe cabe por natureza.

4.1. Metodologia

A metodologia aplicada para elaboração deste trabalho foi baseada no estudo realizado por Buarque (2003). O mencionado estudo propõe a adoção de dois cenários, o Tendencial e Alternativo.

De acordo com Geo Brasil (2002), o Cenário Tendencial considera que as políticas e situações não irão diferir radicalmente das atuais. Ou seja, este cenário apresenta evolução constante.

O Cenário Alternativo apresenta evolução maior em relação ao primeiro, considerando, em hipótese, algum fator externo ou mudança abrupta no local.

O cenário adotado foi o Tendencial. Após a criação dos cenários populacionais futuros, considerando o horizonte de planejamento de vinte anos, foi possível identificar quais as demandas para os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana e manejo das águas pluviais. A partir de então, foram identificadas quais as alternativas mais eficazes para solucionar os problemas identificados no diagnóstico.

Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Além disso, foram priorizadas as áreas mais carentes de saneamento básico. Foram definidos ainda, os objetivos e metas do PMSB, considerando o diagnóstico técnico – participativo apresentado no Produto 2. Por fim, foram propostos indicadores, visando o monitoramento dos objetivos e metas. O fluxograma da metodologia pode ser observado na Figura 1 abaixo:



Figura 1: Fluxograma da metodologia do Produto 3
Fonte: Gesois, 2014

5. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E EVOLUÇÃO POPULACIONAL

Cordisburgo localiza-se na porção central de Minas Gerais. A distância do município até a capital mineira é de 121 km. As coordenadas geográficas do município são 19°7'31" S e 44°19'21" W. Possui área total igual a 823 km² e sua altitude média é de 710 m. Seus municípios limítrofes são Araçaí, Curvelo, Jequitibá, Santana do Pirapama e Paraopeba. Cordisburgo está inserida na bacia hidrográfica do Rio das Velhas, mais especificadamente no médio Rio das Velhas. Pertence a Unidade Territorial Estratégica (UTE) 15, Ribeirões Tabocas e Onça.

O município possui o distrito de Lagoa Bonita e, diversas localidades rurais: Palmito, Bagagem, Periquito, Barra das Canoas, Barra do Luiz Pereira, Diamante, Lagoinha, Riacho Fundo, São Tomé, Brejos, Marinhos, Onça, Cuba, Capão do Gado, Maquinezinho, Balsamo, Agreste, Morro Grande, Murundus, Agreste, Pião e Campo Limpo (Figura 2).



Figura 2: Distrito Lagoa Bonita e demais localidades rurais de Cordisburgo
Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Cordisburgo possui 8.667 habitantes de acordo com o último censo realizado em 2010, como pode ser observado na Tabela 1 abaixo, sendo 5.961 habitantes urbanos e 2.706 habitantes rurais. Segundo dados apresentado pelo último censo demográfico do IBGE (2014), o município teve uma taxa média de crescimento estática. Ou seja, o município não apresentou aumento significativo na sua população, que chegou a decrescer em determinados períodos. O desenvolvimento pequeno da população está relacionado com as características do município, que não alcança um melhor desenvolvimento da sua economia, ocasionando a falta de empregos e oportunidades para os jovens, que acabam imigrando para outros municípios. Além disso, a falta de emprego e de oportunidades faz com que a cidade não se torne atrativa para novos habitantes.

Tabela 1: População de Cordisburgo

ANO	CORDISBURGO	MINAS GERAIS	BRASIL
1991	8.451	15.743.152	146.825.475
1996	8.831	16.567.989	156.032.944
2000	8.522	17.891.494	169.799.170
2007	9.033	19.273.506	183.987.291
2010	8.667	19.597.330	190.755.799

Fonte: IBGE, 2010

A projeção da evolução da população cordisburguense, para os próximos vinte anos, foi feita por meio da taxa decrescente de crescimento. A taxa de crescimento populacional adotada foi 0,87 %. A mencionada projeção pode ser observada na Tabela 2 abaixo:



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 2: Evolução populacional de Cordisburgo

ANO	POPULAÇÃO
2014	8981
2015	9059
2016	9138
2017	9217
2018	9298
2019	9379
2020	9460
2021	9542
2022	9625
2023	9709
2024	9794
2025	9879
2026	9965
2027	10052
2028	10139
2029	10227
2030	10316
2031	10406
2032	10496
2033	10588
2034	10680

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015

Por meio da análise comparativa dos mapas de uso e ocupação do solo de 2008 e 2014 (Figuras 3 e 4), é possível concluir que a sede do município não apresenta expansão significativa. A única área que apresentou crescimento foi à destacada de amarelo, onde está localizado um loteamento (Figura 4).

Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico



Figura 3: Uso e ocupação do solo da sede - 2008

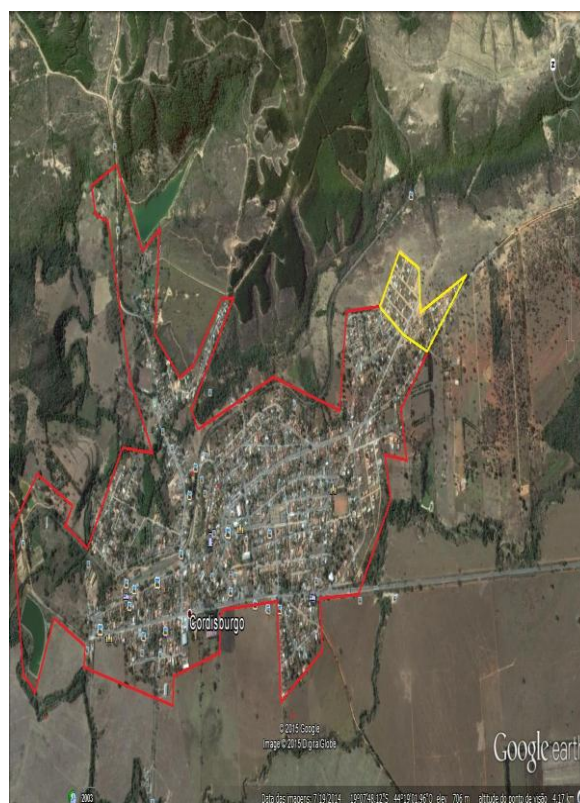


Figura 4: Uso e ocupação do solo da sede - 2014

Fonte: Google Earth, 2015



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

6. CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS

As projeções das demandas para os quatro componentes do saneamento básico, quais sejam, abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e drenagem urbana e manejo das águas pluviais, foram feitas a partir da evolução populacional do município. A projeção populacional foi estabelecida nos dois cenários (Tendencial e Alternativo) e foi feita por meio da taxa decrescente de crescimento. No Cenário Tendencial foi adotada a taxa de crescimento de 0,87% e a evolução populacional já foi apresentada na Tabela 2. O Cenário Alternativo apresentado na Tabela 3 abaixo considera uma margem de segurança, caso venha acontecer um aumento significativo da população. Por exemplo, se ocorrer à ampliação do setor de serviços e da Indústria no município. Dessa forma, dobrou-se a taxa de crescimento, que passa a ser de 1.74 % a.a.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 3: Evolução populacional - Cenário Alternativo

ANO	POPULAÇÃO
2014	8981
2015	9137
2016	9296
2017	9458
2018	9623
2019	9790
2020	9960
2021	10134
2022	10310
2023	10489
2024	10672
2025	10858
2026	11047
2027	11239
2028	11434
2029	11633
2030	11836
2031	12042
2032	12251
2033	12464
2034	12681

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

7. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O objetivo deste capítulo é prever, por meio de projeções, a demanda de água para os próximos vinte anos, na sede do município de Cordisburgo, bem como no distrito Lagoa Bonita. As projeções serão feitas no Cenário Tendencial e no Alternativo. Em seguida, será definido o cenário de atuação e identificados os problemas relacionados com o sistema de abastecimento de água. Posteriormente, serão definidos os objetivos, metas e ações e definidas as áreas prioritárias. Por fim, serão estabelecidos os indicadores para o monitoramento dos objetivos e metas.

7.1. Avaliação das demandas e análise dos cenários

A análise da projeção da demanda de vazões para os sistemas de abastecimento de água foi feita a partir de informações cedidas pela COPASA. Dentre elas, as vazões de dimensionamento e a demanda de água no município. O cálculo da vazão média foi feito por meio da seguinte equação:

$$Q_{med} = \frac{P * C}{24}$$

$$86.400$$

Onde:

Q_{med} = vazão média (L/s)

P = População atendida

C = Consumo per capita (L/ hab/dia)

a) Consumo médio per capita

O consumo médio per capita, representa a quantidade de litros de água que um habitante consome por dia. Essa variável pode ser obtida por meio da seguinte equação:

$$\text{Consumo médio per capita (L/hab.d)} = \frac{\text{Volume de água consumido (L/d)}}{\text{População Atendida (hab)}}$$

Alguns fatores podem influenciar no consumo médio *per capita*, como é apresentado na Tabela 4 abaixo:



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 4: Fatores que influenciam no consumo de água

FATORES	CONSIDERAÇÕES
Clima	Quanto mais quente maior é o consumo de água
Hábitos e nível de vida da população	Os hábitos da população refletem na utilização direta ou indireta da água. Quanto maior o nível econômico e o poder aquisitivo, maior o consumo.
Natureza da cidade	As cidades industriais e mistas apresentam maior consumo em relação às cidades tipicamente residenciais.
Tamanho da cidade	A experiência tem demonstrado que quanto maior a cidade, maior o número de estabelecimentos comerciais, industriais e de repartições públicas, jardins e equipamentos públicos, implicando aumento nesses dois tipos de consumo. Uma maior extensão de redes de distribuição acarreta em maior volume de perdas.
Existência ou não de medição	Quando o consumo é estimado em lugar não hidrometrado, a população não se sente motivada a economizar água nem evitar desperdícios.
Pressão na rede	Quando na rede reina pressões elevadas, uma abertura mínima de torneiras e válvulas ocasiona uma grande saída de água, elevando o consumo.

Fonte: Bosco, 2009

De acordo com a COPASA (2015), o consumo médio per capita de Cordisburgo é 100 l/hab x d.

b) Variações de consumo e os Coeficientes de segurança K1 e K2

O consumo de água não é constante. Ou seja, existem períodos no ano em que o consumo é maior ou menor. Além disso, durante o dia o consumo também é alterado. No município de Cordisburgo, as datas festivas como o carnaval, são exemplos de períodos em que o aumento no consumo de água é significativo, uma vez que, a cidade recebe muitos turistas.

A variação diária é representada pelo Coeficiente K1. De acordo com Tsutiya (2006), a relação entre o maior consumo diário, em determinado período do ano e o consumo médio diário neste mesmo período, considerando-se sempre as mesmas

Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

ligações, fornece o coeficiente do dia de maior consumo (K1). O valor adotado será de 1,2.

Ainda de acordo com Tsutiya (2006), a relação entre a maior vazão horária observada num dia e a vazão média horária do mesmo dia, define o coeficiente da hora de maior consumo (K2). O valor adotado será de 1,5.

c) Índice de atendimento

De acordo com a COPASA (2015), o índice de atendimento na sede de Cordisburgo é de 100%. O abastecimento de água no distrito Lagoa Bonita é de responsabilidade da COPASA, onde o índice de atendimento é de 89,7%, conforme apresentado na Figura 5 abaixo:

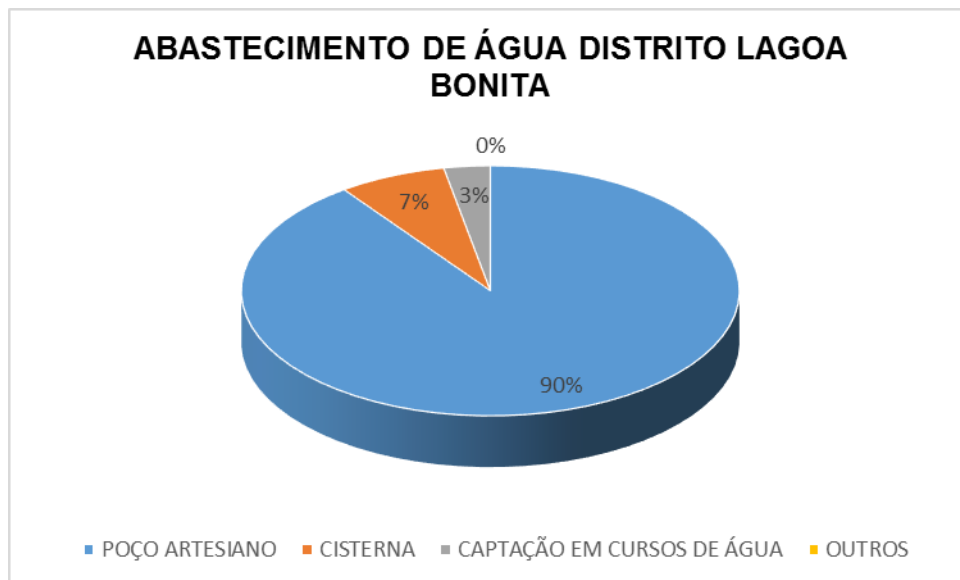


Figura 5: Abastecimento de água na Lagoa Bonita

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015

d) Capacidade do sistema existente

De acordo com a COPASA (2015), a capacidade do sistema é de aproximadamente 26,4 L/s. O abastecimento de água na área urbana é feito por meio de dois poços artesianos. O tratamento da água captada é simplificado. Ou seja, ocorre a desinfecção, que tem por objetivo remover microrganismos. O mecanismo de



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

desinfecção utilizado é a adição de uma solução de hipoclorito de cálcio. Em seguida, é feita a fluoretação que consiste na adição de flúor, visando à prevenção de cáries.

e) Índice de perdas

Um grave problema relacionado com o sistema de abastecimento de água (SAA) na sede são as perdas. De acordo com a COPASA (2014), o índice de desperdício durante a distribuição é de aproximadamente 28%. As perdas representam um dos maiores problemas relacionados com o abastecimento de água.

De acordo com o SNIS (2010), as perdas de água nos SAA no Brasil atingem o índice de 38,8%. É preciso que sejam adotados programas de controle das perdas, como qualidade e rapidez na manutenção, gerenciamento e controle de pressão, controle de vazamentos ativos, gerenciamento de hidrômetros visando melhorar a medição, gerenciamento de cadastro de consumidores e combate às fraudes.

7.1.1. Sede de Cordisburgo

A seguir serão apresentados os cenários tendencial e alternativo para o abastecimento de água no município de Cordisburgo, para os próximos 20 anos. Os cálculos consideraram as seguintes variáveis:

- População atendida = 6.224 habitantes
- Qpc = consumo per capita diário: 100 L/hab x d.
- Perda diária atual: 28 %, a partir de 2024 será 14%.
- Volume de reserva disponível = 360 m³, de acordo com a Prefeitura Municipal de Cordisburgo (2015), a partir de 2024 será 500 m³, considerando que haverá a implantação de novos reservatórios.
- K1 = Coeficiente do dia de maior consumo: 1,2
- K2 = Coeficiente da hora de maior consumo: 1,5
- Demanda máxima (L/s): vazão média x K1
- Vazão de captação diária (L/s): 26,4 L/s



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

A projeção da evolução populacional em Cordisburgo foi feita por meio da Taxa decrescente de crescimento. Ou seja, à medida que a cidade cresce, a taxa de crescimento torna-se menor. O método foi escolhido por se tratar de uma cidade muito pequena, sendo seu crescimento meramente vegetativo.

As Tabelas 5 e 6 abaixo apresentam os resultados do Cenário Tendencial e Alternativo, respectivamente.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 5: Demanda de água na sede - Cenário Tendencial

Ano	População sede (hab.)	Índice de atendimento (%)	População atendida (hab.)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Demanda média (L/s)	Demanda máxima (L/s)	Percentual de perdas (%)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	6.224	100%	6.224	100	7,20	8,64	28%	3,36	12,01	26,4	14,39	360	346	14
2016	6.279	100%	6.279	100	7,27	8,72	28%	3,39	12,11	26,4	14,29	360	349	11
2017	6.332	100%	6.332	100	7,33	8,79	28%	3,42	12,21	26,4	14,19	360	352	8
2018	6.388	100%	6.388	100	7,39	8,87	28%	3,45	12,32	26,4	14,08	360	355	5
2019	6.443	100%	6.443	100	7,46	8,95	28%	3,48	12,43	26,4	13,97	360	358	2
2020	6.499	100%	6.499	100	7,52	9,03	28%	3,51	12,54	26,4	13,86	360	361	-1
2021	6.556	100%	6.556	100	7,59	9,11	28%	3,54	12,65	26,4	13,75	360	364	-4
2022	6.613	100%	6.613	100	7,65	9,18	28%	3,57	12,76	26,4	13,64	360	367	-7
2023	6.670	100%	6.670	100	7,72	9,26	28%	3,60	12,87	26,4	13,53	360	371	-11
2024	6.728	100%	6.728	100	7,79	9,34	14%	1,52	10,87	26,4	15,53	500	313	187
2025	6.788	100%	6.788	100	7,86	9,43	14%	1,53	10,96	26,4	15,44	500	316	184
2026	6.846	100%	6.846	100	7,92	9,51	14%	1,55	11,06	26,4	15,34	500	318	182
2027	6.905	100%	6.905	100	7,99	9,59	14%	1,56	11,15	26,4	15,25	500	321	179
2028	6.966	100%	6.966	100	8,06	9,68	14%	1,58	11,25	26,4	15,15	500	324	176
2029	7.026	100%	7.026	100	8,13	9,76	14%	1,59	11,35	26,4	15,05	500	327	173
2030	7.087	100%	7.087	100	8,20	9,84	14%	1,60	11,45	26,4	14,95	500	330	170
2031	7.149	100%	7.149	100	8,27	9,93	14%	1,62	11,55	26,4	14,85	500	333	167
2032	7.211	100%	7.211	100	8,35	10,02	14%	1,63	11,65	26,4	14,75	500	335	165
2033	7.274	100%	7.274	100	8,42	10,10	14%	1,64	11,75	26,4	14,65	500	338	162
2034	7.337	100%	7.337	100	8,49	10,19	14%	1,66	11,85	26,4	14,55	500	341	159

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

De acordo com a projeção da demanda para o abastecimento de água apresentada anteriormente, é possível concluir que o sistema atual conseguirá suprir pelos próximos vinte anos a demanda de água da população, considerando um cenário tendencial. A Figura 6 abaixo apresenta graficamente qual a produção necessária de água para abastecer a população e a capacidade do atual sistema de abastecimento. A Figura 7 mostra a relação entre a capacidade de reserva dos atuais reservatórios e o volume de reserva necessário. É possível perceber que os reservatórios existentes não conseguirão armazenar a produção de água necessária para abastecer a população de Cordisburgo, a partir de 2020 até o ano de 2023, quando, de acordo com a Prefeitura Municipal de Cordisburgo, deverão ser implantados novos reservatórios.

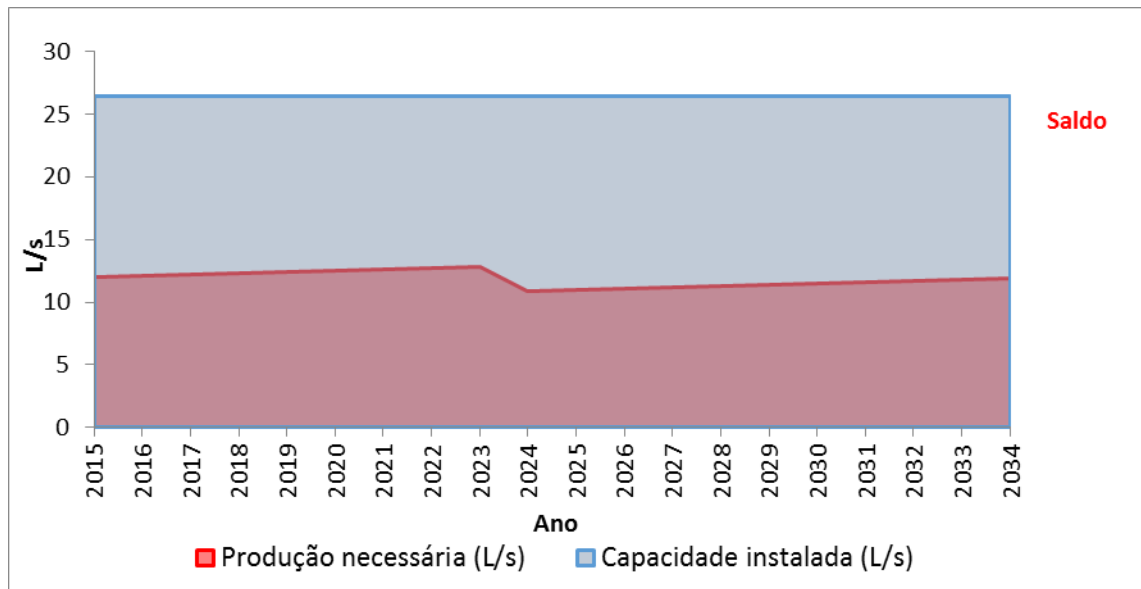


Figura 6: Demanda x Capacidade do SAA da Sede - Cenário Tendencial
Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

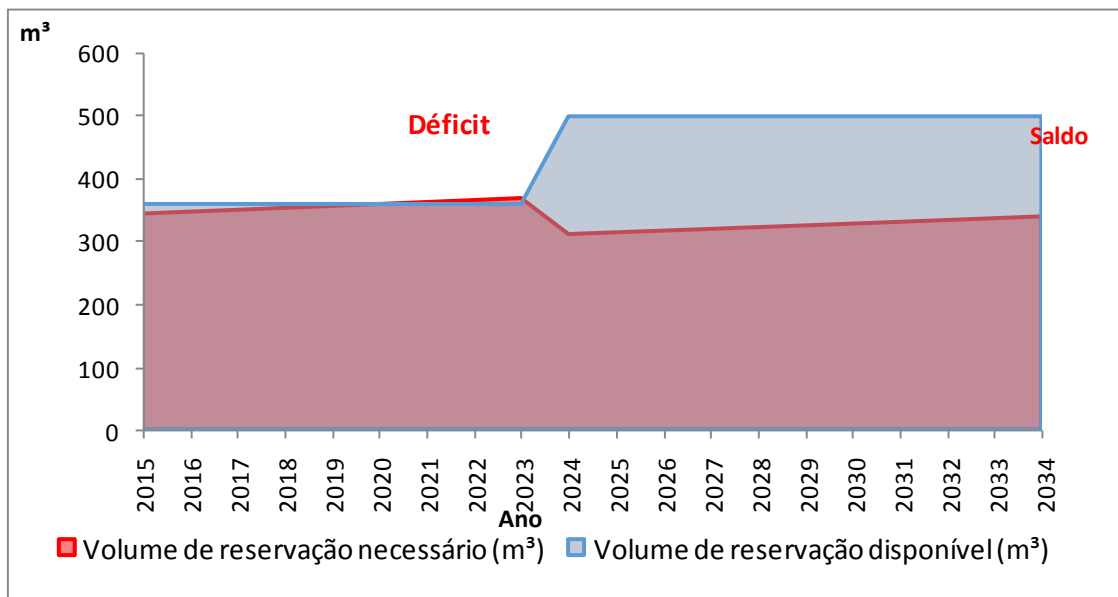


Figura 7: Volume de reservação necessário na Sede X Volume de reservação disponível - Cenário Tendencial

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 6: Demanda de água na sede - Cenário Alternativo

Ano	População sede (hab.)	Índice de atendimento (%)	População atendida (hab.)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Demanda média (L/s)	Demanda máxima (L/s)	Percentual de perdas (%)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	6.277	100%	6.277	100	7,27	8,72	28%	3,39	12,11	26,4	14,29	360	349	11
2016	6.387	100%	6.387	100	7,39	8,87	28%	3,45	12,32	26,4	14,08	360	355	5
2017	6.498	100%	6.498	100	7,52	9,03	28%	3,51	12,53	26,4	13,87	360	361	-1
2018	6.610	100%	6.610	100	7,65	9,18	28%	3,57	12,75	26,4	13,65	360	367	-7
2019	6.726	100%	6.726	100	7,78	9,34	28%	3,63	12,97	26,4	13,43	360	374	-14
2020	6.843	100%	6.843	100	7,92	9,50	28%	3,70	13,20	26,4	13,20	360	380	-20
2021	6.962	100%	6.962	100	8,06	9,67	28%	3,76	13,43	26,4	12,97	360	387	-27
2022	7.083	100%	7.083	100	8,20	9,84	28%	3,83	13,66	26,4	12,74	360	394	-33
2023	7.206	100%	7.206	100	8,34	10,01	28%	3,89	13,90	26,4	12,50	360	400	-40
2024	7.332	100%	7.332	100	8,49	10,18	14%	1,66	11,84	26,4	14,56	500	341	159
2025	7.459	100%	7.459	100	8,63	10,36	14%	1,69	12,05	26,4	14,35	500	347	153
2026	7.589	100%	7.589	100	8,78	10,54	14%	1,72	12,26	26,4	14,14	500	353	147
2027	7.721	100%	7.721	100	8,94	10,72	14%	1,75	12,47	26,4	13,93	500	359	141
2028	7.855	100%	7.855	100	9,09	10,91	14%	1,78	12,69	26,4	13,71	500	365	135
2029	7.992	100%	7.992	100	9,25	11,10	14%	1,81	12,91	26,4	13,49	500	372	128
2030	8.131	100%	8.131	100	9,41	11,29	14%	1,84	13,13	26,4	13,27	500	378	122
2031	8.273	100%	8.273	100	9,58	11,49	14%	1,87	13,36	26,4	13,04	500	385	115
2032	8.417	100%	8.417	100	9,74	11,69	14%	1,90	13,59	26,4	12,81	500	391	109
2033	8.563	100%	8.563	100	9,91	11,89	14%	1,94	13,83	26,4	12,57	500	398	102
2034	8.712	100%	8.712	100	10,08	12,10	14%	1,97	14,07	26,4	12,33	500	405	95

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015

PREFEITURA MUNICIPAL DE CORDISBURGO

Rua São José, 977 – Centro – CEP: 35780-000 – TELEFAX: 3715-1387

Home: www.cordisburgo.mg.gov.br



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Mesmo no cenário alternativo, o atual sistema conseguirá suprir, com folga, a demanda de água nos próximos vinte anos.

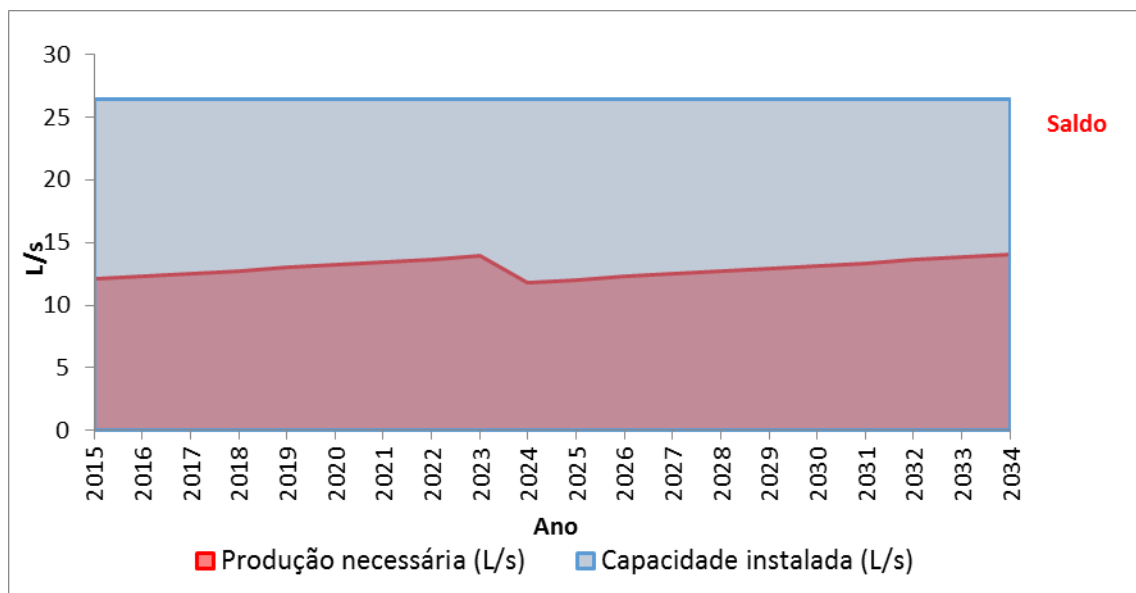


Figura 8: Demanda na Sede X Capacidade do SAA - Cenário Alternativo
Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015

No cenário alternativo, a partir do ano de 2017 até o ano de 2023, os reservatórios existentes não conseguirão mais armazenar a demanda de água (Figura 9). A partir de 2024, considerando que haverá a implantação de novos reservatórios, a demanda de água poderá ser armazenada, com folga.

Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

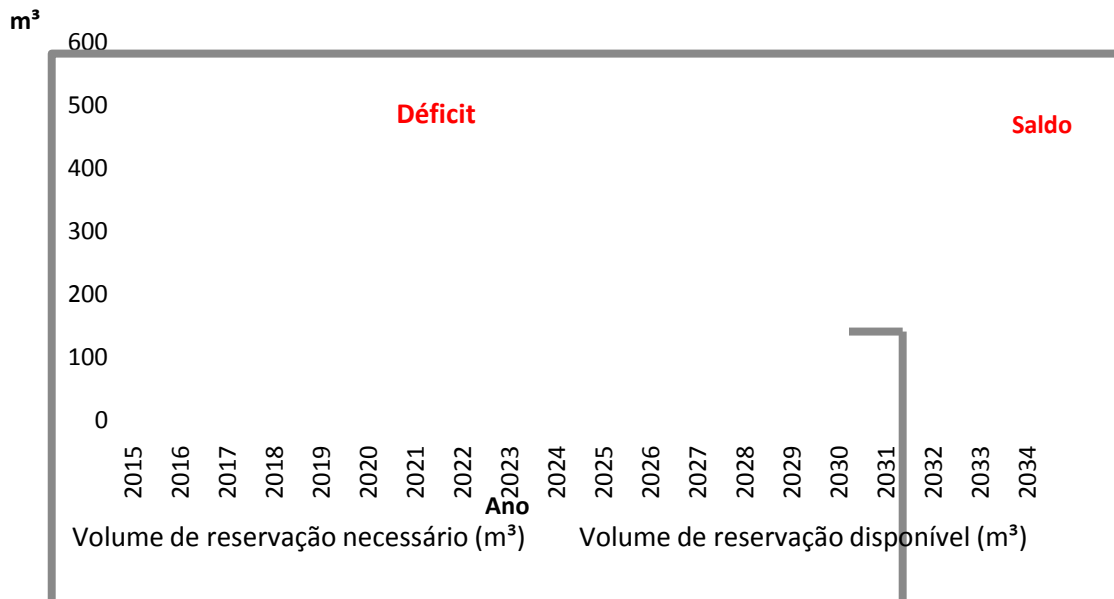


Figura 9: Volume de reservação necessário na Sede X Volume de reservação disponível - Cenário Alternativo

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015

7.1.2. Distrito Lagoa Bonita

O distrito de Lagoa Bonita possui 420 residências. A rede de abastecimento de água da COPASA abrange 377 residências. A rede de distribuição possui extensão total de 10.135 m, o número de ligações totais são 377 ligações e o percentual de hidrometração é de 100%. O sistema de abastecimento de água operado pela COPASA é composto por Poço artesiano C-02 Lagoa Bonita, que se encontra outorgado através da Portaria nº 00599/2009 do IGAM, com uma vazão de 7,0 l/s; Estação Elevatória; casa de química com simples desinfecção com cloro e fluoretação com ácido fluossilícico e três reservatórios.

A evolução populacional no Cenário Tendencial e Cenário Alternativo são apresentados nas Tabelas 7 e 8, respectivamente.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 7: Evolução populacional distrito Lagoa Bonita - Cenário Tendencial

ANO	POPULAÇÃO/HABITANTES
2014	2010
2015	2027
2016	2045
2017	2063
2018	2081
2019	2099
2020	2117
2021	2136
2022	2154
2023	2173
2024	2192
2025	2211
2026	2230
2027	2250
2028	2269
2029	2289
2030	2309
2031	2329
2032	2349
2033	2370
2034	2390

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 8: Evolução populacional distrito Lagoa Bonita - Cenário Alternativo

ANO	POPULAÇÃO/ HABITANTES
2014	2010
2015	2045
2016	2081
2017	2117
2018	2154
2019	2191
2020	2229
2021	2268
2022	2307
2023	2348
2024	2388
2025	2430
2026	2472
2027	2515
2028	2559
2029	2604
2030	2649
2031	2695
2032	2742
2033	2786
2034	2790

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015

Por meio da análise dos dois cenários, é possível concluir que o crescimento populacional é meramente vegetativo, mesmo no Cenário Alternativo, que considera uma taxa de crescimento maior do que o Tendencial. A análise comparativa das Figuras 10 e 11 abaixo mostra que entre os anos de 2008 até 2014 o Distrito não apresenta expansão territorial, o que pode ser observado é o asfaltamento da avenida principal.

Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

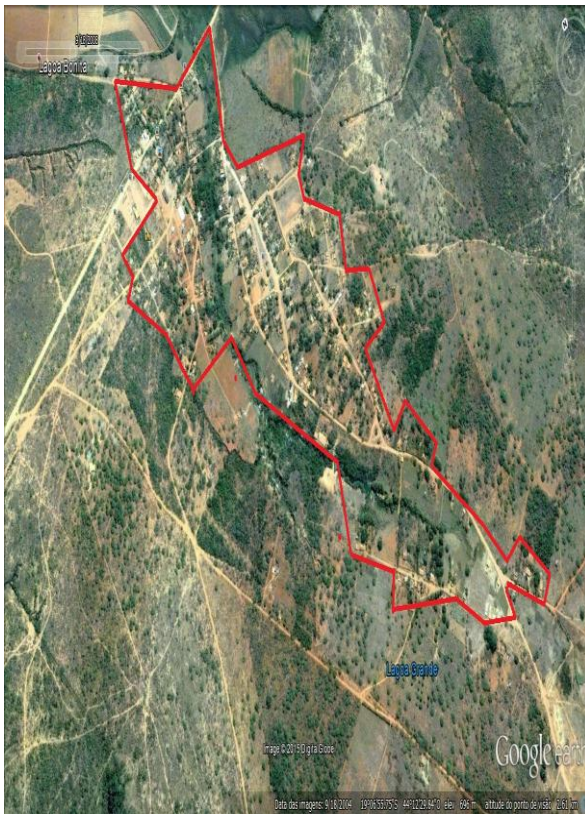


Figura 10: Uso e ocupação do solo em Lagoa Bonita - 2008



Figura 11: Uso e ocupação do solo em Lagoa Bonita - 2014

Fonte: Google Earth, 2015

A metodologia utilizada para calcular a demanda de água nos cenários tendencial e alternativo foi à mesma do cálculo para a sede. Segundo a COPASA (2015), índice de atendimento médio é de 90 % da população, a partir de 2024 será de 100%. A capacidade do sistema é de 7,0 L/s e as perdas giram em torno de 28%, a partir de 2024 será de 14%. O QPC adotado foi 100 L/hab x d. O volume de reservação atual é de 55 m³, de acordo com a Prefeitura Municipal de Cordisburgo (2015), a partir de 2024 será de 160 m³, considerando a construção de novos reservatórios. As Tabelas 9 e 10 abaixo apresentam as projeções das demandas para os dois cenários.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 9: Demanda de água no Distrito Lagoa Bonita - Cenário Tendencial

Ano	População Distrito (hab.)	Índice de atendimento (%)	População atendida (hab.)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Demanda média (L/s)	Demanda máxima (L/s)	Percentual de perdas (%)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	2.027	90%	1.824	100	2,11	2,53	28%	0,99	3,52	7	3,48	55	101	-46
2016	2.045	90%	1.841	100	2,13	2,56	28%	0,99	3,55	7	3,45	55	102	-47
2017	2.063	90%	1.857	100	2,15	2,58	28%	1,00	3,58	7	3,42	55	103	-48
2018	2.081	90%	1.873	100	2,17	2,60	28%	1,01	3,61	7	3,39	55	104	-49
2019	2.099	90%	1.889	100	2,19	2,62	28%	1,02	3,64	7	3,36	55	105	-50
2020	2.117	90%	1.905	100	2,21	2,65	28%	1,03	3,68	7	3,32	55	106	-51
2021	2.136	90%	1.922	100	2,23	2,67	28%	1,04	3,71	7	3,29	55	107	-52
2022	2.154	90%	1.939	100	2,24	2,69	28%	1,05	3,74	7	3,26	55	108	-53
2023	2.173	90%	1.956	100	2,26	2,72	28%	1,06	3,77	7	3,23	55	109	-54
2024	2.192	100%	2.192	100	2,54	3,04	14%	0,50	3,54	7	3,46	160	102	58
2025	2.211	100%	2.211	100	2,56	3,07	14%	0,50	3,57	7	3,43	160	103	57
2026	2.230	100%	2.230	100	2,58	3,10	14%	0,50	3,60	7	3,40	160	104	56
2027	2.250	100%	2.250	100	2,60	3,13	14%	0,51	3,63	7	3,37	160	105	55
2028	2.269	100%	2.269	100	2,63	3,15	14%	0,51	3,66	7	3,34	160	106	54
2029	2.289	100%	2.289	100	2,65	3,18	14%	0,52	3,70	7	3,30	160	106	54
2030	2.309	100%	2.309	100	2,67	3,21	14%	0,52	3,73	7	3,27	160	107	53
2031	2.329	100%	2.329	100	2,70	3,23	14%	0,53	3,76	7	3,24	160	108	52
2032	2.349	100%	2.349	100	2,72	3,26	14%	0,53	3,79	7	3,21	160	109	51
2033	2.370	100%	2.370	100	2,74	3,29	14%	0,54	3,83	7	3,17	160	110	50
2034	2.390	100%	2.390	100	2,77	3,32	14%	0,54	3,86	7	3,14	160	111	49

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015

PREFEITURA MUNICIPAL DE CORDISBURGO

Rua São José, 977 – Centro – CEP: 35780-000 – TELEFAX: 3715-1387

Home: www.cordisburgo.mg.gov.br



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

É possível observar que no cenário tendencial o atual sistema de abastecimento de água, conseguirá suprir a demanda de água no distrito Lagoa Bonita pelos próximos vinte anos (Figura 12). No entanto, os reservatórios existentes não são capazes de armazenar a demanda de água, até o ano de 2023 (Figura 13).

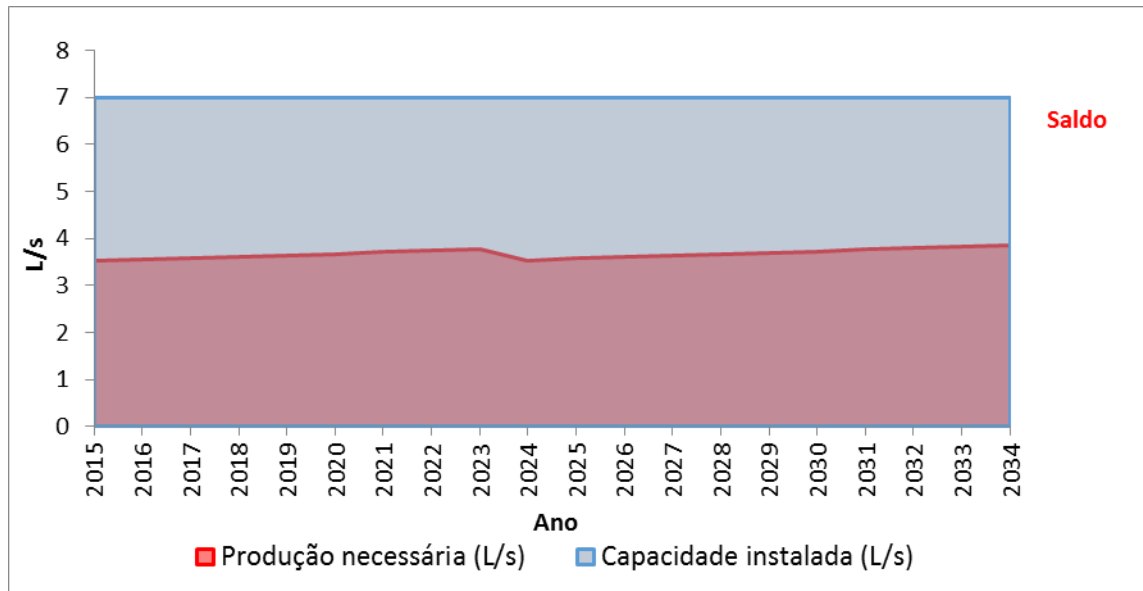


Figura 12: Demanda no distrito Lagoa Bonita X Capacidade do SAA - Cenário tendencial
Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015

Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

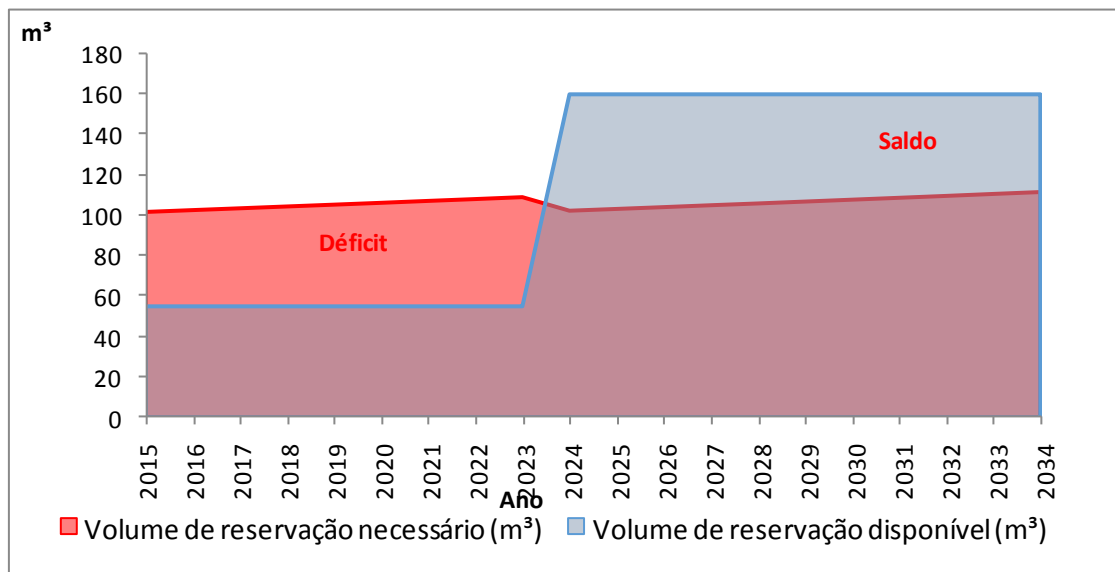


Figura 13: Volume de reservação necessário no distrito Lagoa Bonita X Volume de reservação disponível - Cenário Tendencial

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 10: Demanda de água Distrito Lagoa Bonita - Cenário Alternativo

Ano	População Distrito (hab.)	Índice de atendimento (%)	População atendida (hab.)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Demanda média (L/s)	Demanda máxima (L/s)	Percentual de perdas (%)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	2.045	90%	1.841	100	2,13	2,56	28%	0,99	3,55	7	3,45	55	102	-47
2016	2.081	90%	1.873	100	2,17	2,60	28%	1,01	3,61	7	3,39	55	104	-49
2017	2.117	90%	1.905	100	2,21	2,65	28%	1,03	3,68	7	3,32	55	106	-51
2018	2.154	90%	1.939	100	2,24	2,69	28%	1,05	3,74	7	3,26	55	108	-53
2019	2.191	90%	1.972	100	2,28	2,74	28%	1,07	3,80	7	3,20	55	110	-55
2020	2.229	90%	2.006	100	2,32	2,79	28%	1,08	3,87	7	3,13	55	111	-56
2021	2.268	90%	2.041	100	2,36	2,84	28%	1,10	3,94	7	3,06	55	113	-58
2022	2.307	90%	2.076	100	2,40	2,88	28%	1,12	4,01	7	2,99	55	115	-60
2023	2.348	90%	2.113	100	2,45	2,94	28%	1,14	4,08	7	2,92	55	117	-62
2024	2.388	100%	2.388	100	2,76	3,32	14%	0,54	3,86	7	3,14	160	111	49
2025	2.430	100%	2.430	100	2,81	3,38	14%	0,55	3,92	7	3,08	160	113	47
2026	2.472	100%	2.472	100	2,86	3,43	14%	0,56	3,99	7	3,01	160	115	45
2027	2.515	100%	2.515	100	2,91	3,49	14%	0,57	4,06	7	2,94	160	117	43
2028	2.559	100%	2.559	100	2,96	3,55	14%	0,58	4,13	7	2,87	160	119	41
2029	2.604	100%	2.604	100	3,01	3,62	14%	0,59	4,21	7	2,79	160	121	39
2030	2.649	100%	2.649	100	3,07	3,68	14%	0,60	4,28	7	2,72	160	123	37
2031	2.695	100%	2.695	100	3,12	3,74	14%	0,61	4,35	7	2,65	160	125	35
2032	2.742	100%	2.742	100	3,17	3,81	14%	0,62	4,43	7	2,57	160	128	32
2033	2.786	100%	2.786	100	3,22	3,87	14%	0,63	4,50	7	2,50	160	130	30
2034	2.790	100%	2.790	100	3,23	3,88	14%	0,63	4,51	7	2,49	160	130	30

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Mesmo no cenário alternativo, o atual sistema de abastecimento de água do distrito Lagoa Bonita, é capaz de suprir a demanda de água pelos próximos vinte anos (Figura 14). Os reservatórios existentes não são suficientes para armazenar a demanda de água, até o ano de 2023 (Figura 15).

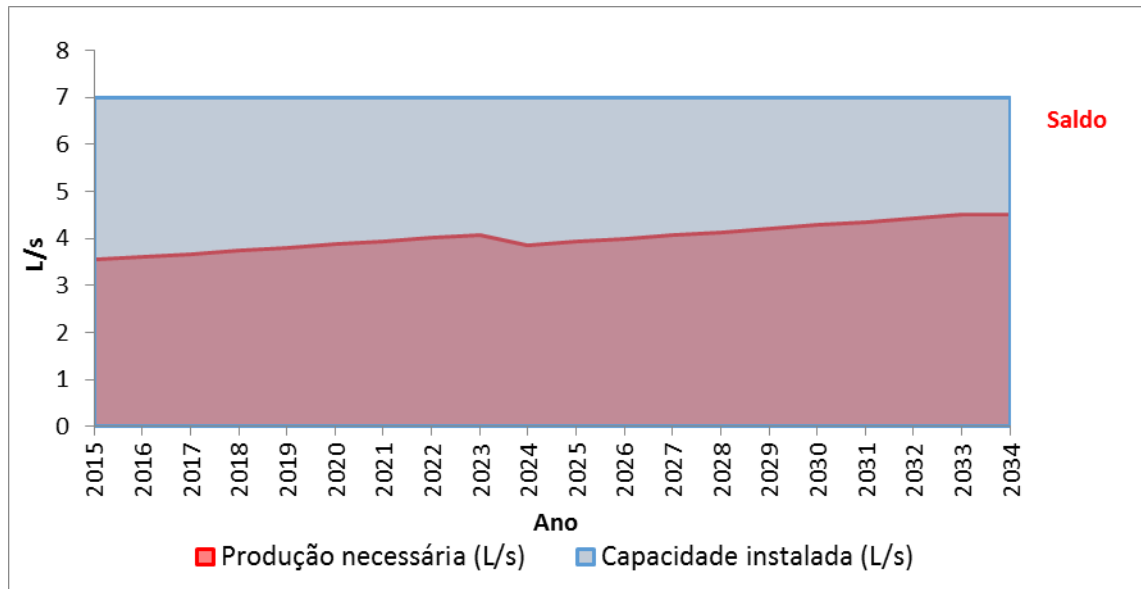


Figura 14: Demanda no distrito Lagoa Bonita X Capacidade do SAA - Cenário alternativo
Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015

Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

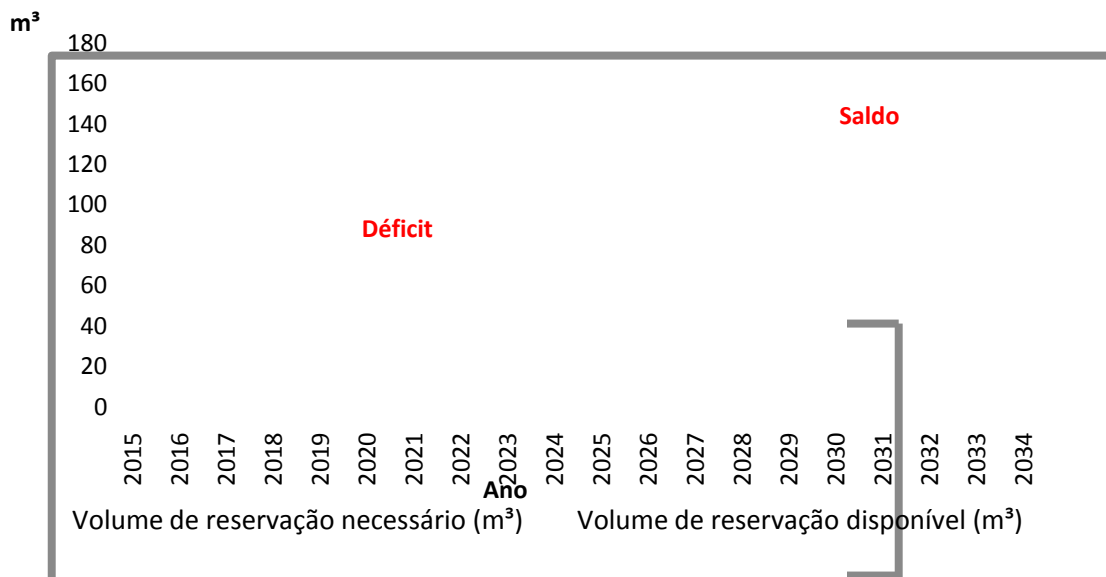


Figura 15: Volume de reservação necessário no distrito Lagoa Bonita X Volume de reservação disponível - Cenário alternativo
Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015

7.1.3. Localidades rurais de Cordisburgo

O município possui uma extensa área rural. São vinte comunidades (Figura 16) e um distrito, o de Lagoa Bonita. Todas as localidades rurais enfrentam sérios problemas relacionados com o abastecimento de água potável, como a disponibilidade de água e a ausência de tratamento antes do consumo.

Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico



Figura 16: Comunidades rurais de Cordisburgo
Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015

Algumas localidades rurais, como Palmito, Bagagem, Barra das Canoas, Barra do Luiz Pereira, Agreste e São Tomé, estão sendo beneficiadas por um projeto desenvolvido pela EMATER. O mencionado projeto prevê a implantação de poços artesianos e rede geral de abastecimento nas localidades rurais citadas.

O diagnóstico apresentado no Produto 2, revelou uma realidade preocupante quanto ao abastecimento de água das famílias rurais de Cordisburgo. A maioria da população adota soluções individuais, como a captação de água em cisternas ou diretamente em córregos. A água captada não passa por nenhum tipo de tratamento antes de ser consumida. Além disso, os moradores reclamaram da falta de disponibilidade de água, uma vez que, a região passa por grave crise hídrica.

7.2. Definição do cenário

A projeção da evolução populacional, bem como as demandas de água, foi apresentada em dois cenários distintos, o Tendencial e Alternativo.

O Cenário Tendencial considerou a taxa de evolução populacional apresentada no Produto 2, correspondente ao diagnóstico da situação atual dos quatro componentes do saneamento básico, ou seja, 0,87%. O mencionado cenário prevê que a evolução será constante. Sendo assim, é possível concluir, que as demandas de água na



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

sede e no Distrito Lagoa Bonita, podem ser supridas, pelo atual sistema de abastecimento de água, pelos próximos vinte anos.

No Cenário Alternativo, a taxa de evolução populacional dobrou-se, passando a ser de 1,74%. Este cenário considera que a evolução será maior, em virtude de algum fator que fará a população crescer consideravelmente.

O cenário adotado nas próximas etapas será o Tendencial. A escolha se justifica pelo fato do município de Cordisburgo ser uma cidade pequena, e o crescimento populacional vegetativo. As projeções apresentadas no Cenário Tendencial apresentam a realidade do município. Além disso, não foram identificadas evidências de que a população aumentará significativamente.

7.3. Identificação das carências

As carências relacionadas com o abastecimento de água, foram identificadas no Produto 2, referente ao diagnóstico da situação atual dos quatro componentes do saneamento básico. Por meio da conferência e audiência pública realizadas, a população participou ativamente do diagnóstico. Os problemas relacionados com o abastecimento de água foram expostos por cidadãos residentes na área urbana e na área rural de Cordisburgo.

A participação da população é essencial em todas as etapas da elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, uma vez que, garante o exercício da cidadania. A população sabe de maneira profunda, quais são os problemas referentes ao saneamento básico da cidade e quais são as soluções viáveis. Sendo assim, a partir de agora serão definidas as alternativas para universalização do atendimento.

7.3.1. Carências identificadas pelas comunidades

Por meio da dinâmica realizada na Conferência pública, os participantes identificaram quais os principais problemas relacionados com o abastecimento de água, na área urbana e rural. Na área urbana a água é fornecida pela COPASA, e o índice de atendimento atinge 100% da população. Na área rural a situação é precária, uma vez que, o abastecimento não atinge toda a população. Muitas famílias rurais adotam soluções individuais de abastecimento de água, como a



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

captação em cisternas e diretamente em cursos de água. A Tabela 11 abaixo apresenta as principais carências identificadas pela população.

Tabela 11: Principais carências identificadas pela população

TEMA	PROBLEMA LEVANTADO	SOLUÇÃO PROPOSTA
Água Potável	Falta de água em alguns períodos do ano	Melhorias no sistema de abastecimento de água.
	Não existe rede de abastecimento de água em parte do Centro da cidade, por onde passa a linha férrea.	Implantação de rede de abastecimento no bairro.
	Com exceção do Distrito Lagoa Bonita, todas as demais localidades rurais do município não tem acesso ao abastecimento de água potável.	Implantação de Projetos visando melhor as condições de abastecimento de águas nessas localidades rurais.
	Uso irracional da água potável pelos habitantes do município	Implantação de projetos de conscientização da população.

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015

Como é possível observar na Tabela acima, os problemas relacionados com o abastecimento de água concentram-se principalmente na área rural do município. Sendo assim, é preciso que sejam identificadas soluções visando à universalização do acesso.

7.3.2. Carências identificadas pela equipe técnica

O diagnóstico técnico-participativo revelou diversas carências do município em relação ao abastecimento de água. Os problemas identificados pela população de Cordisburgo, já foram apresentados no item anterior. Outros problemas não mencionados durante a conferência e audiência foram identificados pela equipe técnica, conforme apresentados na Tabela 12 abaixo:



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 12: Carências identificadas pela equipe técnica - Sede, Distrito Lagoa Bonita e demais localidades rurais

LOCAL	CARÊNCIA
Sede	Índice grande de perdas (28%)
Sede	Deficiências na manutenção e operação do sistema
Lagoa Bonita	O índice de atendimento não atinge 100% da população.
Lagoa Bonita	Deficiências na manutenção e operação do sistema
Demais comunidades rurais	Falta de abastecimento de água potável, todas as famílias adotam soluções individuais e consomem água sem tratamento.

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015

Na sede toda a população já é abastecida pelo SAA operado pela COPASA. No entanto, o índice de desperdício é muito alto. Além disso, foram identificados diversos problemas relacionados com a manutenção do sistema, como vazamentos nos reservatórios.

A área rural é a mais afetada. O município possui vinte localidades rurais e em todas as formas de abastecimento de água podem ser consideradas inadequadas. A maioria das famílias consomem água advinda de cisternas e sem nenhum tipo de tratamento prévio. A captação diretamente em córregos, também é frequente, e da mesma forma a água não passa por tratamento antes de ser consumida.

7.4. Hierarquização das áreas de intervenção prioritária

O município de Cordisburgo possui diversos problemas relacionados ao abastecimento de água. No entanto, existem áreas que se encontram em situação crítica. Com o objetivo de solucionar, prioritariamente, os problemas das áreas mais afetadas, foi feita a hierarquização das áreas de intervenção. A hierarquização foi feita por meio de cinco indicadores, quais sejam:

- Acesso à rede geral ou outras fontes de abastecimento;



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- Monitoramento dos sistemas de abastecimento de água;
- Regularidade na prestação dos serviços;
- Manutenção contínua dos sistemas;
- Ocorrência de projetos hidroambientais de fomento à recuperação de bacias hidrográficas, proteção de nascentes, barraginhas, bem como recuperação de matas de topo e ciliares.

Os níveis de prioridade adotados foram:

1- Preocupante: Pode-se considerar crítica a situação dessas localidades, sem acesso aos serviços de abastecimento de água com qualidade e eficiência definidas pela Política Nacional de Saneamento Básico;

2- Insatisfatório: Áreas com acesso insuficiente do sistema abastecimento de água, dentro dos padrões de regularidade e potabilidade definidos por lei. Portanto, são as localidades de acesso insatisfatório, não atendendo a demanda da população, onde o abastecimento é realizado por sistemas coletivos ou individuais, baseados captações subterrâneas;

3- Regular: Áreas de acesso regular, com questões pendentes, como atendimento à população insuficiente, frente à demanda, monitoramento de qualidade das águas e regularidade na prestação dos serviços;

4- Satisfatório: Áreas e localidades consideradas com acesso satisfatório aos serviços, ou seja, dispõe de uma parcela significativa da população com acesso à rede pública, sistema de monitoramento e controle da qualidade das águas, manutenção da rede, mesmo de forma esporádica, assim, sendo as menos prioritárias nesta hierarquização.

O diagnóstico técnico-participativo revelou que as localidades rurais de Cordisburgo, se encontram em situação crítica quanto ao abastecimento de água. A Tabela 13 abaixo apresenta a hierarquização das áreas de intervenção.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 13: Hierarquização das áreas prioritárias - Abastecimento de água

CLASSIFICAÇÃO	ÁREAS
Preocupante	Não há no município áreas que se enquadrem nessa classificação, uma vez que tanto à área urbana, como a área rural, dispõem de alguma forma de abastecimento de água seja ela rede pública ou formas alternativas baseadas em sistemas individuais ou coletivos.
Insatisfatório	Comunidades rurais: Palmito, Bagagem, Periquito, Barra das Canoas, Barra do Luiz Pereira, Diamante, Lagoinha, Riacho Fundo, São Tomé, Brejos, Marinhos, Onça, Cuba, Capão do Gado, Maquinezinho, Balsamo, Agreste, Morro Grande, Murundus, Agreste, Pião e Campo Limpo. As mencionadas comunidades rurais adotam soluções individuais de abastecimento de água (cisternas e captação diretamente em córregos), a água é consumida sem passar por tratamento prévio. Além disso, a região passa por grave crise hídrica, o que tem prejudicado o abastecimento de água.
Regular	Distrito Lagoa Bonita, o acesso ainda não está universalizado. Uma vez que, apenas 90% da população é abastecida pela rede de abastecimento da COPASA.
Satisfatório	Sede Municipal, o abastecimento de água atinge 100% da população.

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015

7.5. Objetivos e programas

Visando solucionar os problemas identificados no diagnóstico, foram definidos objetivos e programas. A definição dos mesmos foi norteadada pela hierarquização das áreas prioritárias apresentada no item anterior. Os problemas relacionados com o abastecimento de água ocorrem principalmente na área rural do município. Todas as comunidades rurais podem ser consideradas áreas críticas. A Tabela 14 abaixo apresenta os objetivos estabelecidos, bem como a definição dos programas.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 14: Objetivos e programas - Abastecimento de água

Nº	OBJETIVO	PROGRAMA
AA1	Ampliar e adequar o sistema de abastecimento de água no distrito Lagoa Bonita, com o intuito de universalizar e melhorar o acesso e atender as demandas futuras.	PAA1. 0 - Programa “Água potável para todos” no distrito Lagoa Bonita.
AA2	Melhorar o abastecimento de água em todas as comunidades rurais do município (Palmito, Bagagem, Periquito, Barra das Canoas, Barra do Luiz Pereira, Diamante, Lagoinha, Riacho Fundo, São Tomé, Brejos, Marinhos, Onça, Cuba, Capão do Gado, Maquinezinho, Balsamo, Agreste, Morro Grande, Murundus, Agreste, Pião e Campo Limpo).	PAA2. 0 - Programa “Água potável para todos” nas comunidades rurais de Cordisburgo.
AA3	Adotar política de controle de perdas e desperdício na sede municipal e distrito Lagoa Bonita.	PAA3. 0- Programa “Redução do desperdício”.
AA4	Proteger os mananciais subterrâneos, por meio do controle e monitoramento da qualidade da água.	PAA4. 0 - Programa “Proteção dos mananciais”.
AA5	Implantar novos reservatórios na sede e no distrito Lagoa Bonita.	PAA5. 0 – Programa “Implantação de novos reservatórios”.

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015

7.6. Ações, metas e indicadores

Após estabelecidos os objetivos e programas, foram identificadas quais ações e metas são necessárias para que os objetivos sejam alcançados com êxito. Todas as comunidades rurais do município apresentam sérias deficiências relacionadas com o abastecimento de água. Portanto, essas áreas foram priorizadas. As metas estabelecidas prevêm a universalização do acesso, em médio prazo, no distrito Lagoa Bonita, conforme pode ser observado na Tabela 15 abaixo. As metas para melhorar o abastecimento de água nas comunidades rurais são apresentadas na Tabela 16. A meta para a redução no índice de perdas indica que em médio prazo, o índice reduzirá para 20% (Tabela 17). Por fim, a meta estabelecida para proteção



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

dos mananciais prevê que em curto prazo, 50% dos poços artesianos serão monitorados (Tabela 18).

As metas foram definidas em termos quantitativos, e com um prazo determinado. Os prazos para o alcance das metas foi estabelecido da seguinte maneira:

- Imediato: 0 a 1 ano
- Curto: 1 a 4 anos
- Médio: 4 a 8 anos
- Longo: 8 a 20 anos

Os indicadores são instrumentos de gestão essenciais nas atividades de monitoramento e avaliação das metas. Os mesmos foram estabelecidos de acordo com a complexidade da meta.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 15: Ações, metas e indicadores - Objetivo AA1

OBJETIVO: AA1 - Ampliar e adequar o sistema de abastecimento de água no distrito Lagoa Bonita, com o intuito de universalizar e melhorar o acesso e atender as demandas futuras.			
FUNDAMENTAÇÃO: O abastecimento de água é essencial para a manutenção da vida. É preciso que a água seja fornecida constantemente para 100% da população. Além disso, a qualidade precisa estar de acordo com os padrões de potabilidade estabelecidos.			
PROGRAMA: PAA1. 0 - Programa “Água potável para todos” no distrito Lagoa Bonita.			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PAA1. 1 - Ampliar a rede de abastecimento de água, visando universalizar o acesso.	Curto	Alcançar 50% de extensão.	(Anual) Nº de habitantes atendidos pelo serviço de abast. de água (Distrito Lagoa Bonita) (%).
	Médio	Alcançar 100% no índice de abastecimento de água.	
	Longo	Acompanhamento contínuo.	
PAA1. 2 – Monitorar a qualidade da água distribuída.	Curto	Alcançar 100% no índice de monitoramento.	(Trimestral) Laudo técnico de atendimento aos padrões de potabilidade (Mensal) Índice de conformidade da quantidade de amostras de Coliformes fecais (%)
	Médio	Acompanhamento contínuo.	
	Longo	Acompanhamento contínuo.	

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 16: Ações, metas e indicadores - Objetivo AA2

OBJETIVO: AA2 - Melhorar o abastecimento de água em todas as comunidades rurais do município.			
FUNDAMENTAÇÃO: O abastecimento de água é essencial para a manutenção da vida. É preciso que a água seja fornecida constantemente para 100% da população. Além disso, a qualidade precisa estar de acordo com os padrões de potabilidade estabelecidos.			
PROGRAMA: PAA2.0 - Programa “Água potável para todos” nas comunidades rurais de Cordisburgo.			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PAA2. 1 - Melhorar o abastecimento de água em todas as comunidades rurais do município (Palmito, Bagagem, Periquito, Barra das Canoas, Barra do Luiz Pereira, Diamante, Lagoinha, Riacho Fundo, São Tomé, Brejos, Marinhos, Onça, Cuba, Capão do Gado, Maquinezinho, Balsamo, Agreste, Morro Grande, Murundus, Agreste, Pião e Campo Limpo).	Curto	Melhorar em 50% das comunidades rurais o abastecimento de água.	(Anual) Nº de habitantes atendidos pelo serviço de abast. de água (Localidades rurais de Cordisburgo) (%)
	Médio	Melhorar em 100% das comunidades rurais o abastecimento de água.	
	Longo	Acompanhamento contínuo.	
PAA2. 2 – Implantar juntamente com a EMATER, os projetos de abastecimento de água nas comunidades do Palmito, Bagagem, Barra das Canoas, Barra do Luiz Pereira, Agreste e São Tomé.	Curto	Alcançar 50% na implantação dos projetos.	(Anual) Nº de habitantes atendidos pelo serviço de abast. de água (Localidades rurais de Palmito, Bagagem, Barra das Canoas, Barra do Luiz Pereira, Agreste e São Tomé) (%)
	Médio	Alcançar 100% na implantação dos projetos.	
	Longo	Acompanhamento contínuo.	
PAA2. 3 – Monitorar a qualidade da água distribuída.	Curto	Alcançar 100% no índice de monitoramento.	(Trimestral) Laudo técnico de atendimento aos padrões de potabilidade (Mensal) Índice de conformidade da quantidade de amostras de Coliformes fecais (%)
	Médio	Acompanhamento contínuo.	
	Longo	Acompanhamento contínuo.	

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 17: Ações, metas e indicadores - Objetivo AA3

OBJETIVO: AA3 - Adotar política de controle de perdas e desperdício na sede municipal e distrito Lagoa Bonita.			
FUNDAMENTAÇÃO: As perdas de água representam um dos maiores problemas relacionados com o abastecimento de água. É preciso que seja feito o controle do desperdício da água tratada.			
PROGRAMA: PAA3. 0 - Programa “Redução do desperdício”.			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PAA3. 1 – Fazer manutenções com rapidez; gerenciar e controlar a pressão, controlar vazamentos ativos, gerenciar hidrômetros, gerenciar o cadastro de consumidores e combater as fraudes.	Curto	Alcançar 80% na implementação do SAA, com técnicas voltadas para a redução do desperdício.	(Trimestral) Índice de Regularidade
	Médio	Alcançar a partir de 2024, a redução de 28% para 14% no índice de perdas.	Laudo Técnico (Mensal) Índice de perdas de faturamento (%).
	Longo	Acompanhamento contínuo.	

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 18: Ações, metas e indicadores - Objetivo AA4

OBJETIVO: AA4 - Proteger os mananciais subterrâneos, por meio do controle e monitoramento da qualidade da água.			
FUNDAMENTAÇÃO: A proteção dos mananciais é uma medida essencial para garantir que o abastecimento de água ocorra continuamente e de maneira satisfatória.			
PROGRAMA: PAA4. 0 - Programa “Proteção dos mananciais”.			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PAA4. 1 – Monitorar quinzenalmente a qualidade da água captada dos poços artesianos.	Curto	Alcançar 50% no índice de monitoramento dos poços da sede e distritos.	(Trimestral) Laudo técnico ou mapa potencial de captação subterrânea.
	Médio	Alcançar 100% no índice de monitoramento dos poços da sede e distritos.	
	Longo	Acompanhamento contínuo.	

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 19: Ações, metas e indicadores - Objetivo AA5

OBJETIVO: AA5 – Implantar novos reservatórios na sede e no distrito Lagoa Bonita.			
FUNDAMENTAÇÃO: O volume de água produzida precisa estar bem armazenado, para garantir a qualidade da água que será distribuída.			
PROGRAMA: PAA5. 0 - Programa “Implantação de novos reservatórios”.			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PAA5. 1 Implantar novos reservatórios na sede e no distrito Lagoa Bonita.	Curto	Alcançar 100% no índice de implantação do reservatório em Lagoa Bonita.	(Semestral) Número de reservatórios construídos.
	Médio	Alcançar 100% no índice de implantação do reservatório na sede.	
	Longo	Acompanhamento contínuo.	

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015

7.7. Alternativas de intervenção

Os principais problemas relacionados com o abastecimento de água, no município de Cordisburgo, se resumem na deficiência dos sistemas de abastecimento de água em todas as comunidades rurais e no índice elevado de perdas no sistema de abastecimento de água da sede. Além disso, ações visando à proteção dos mananciais foram estabelecidas. A seguir, serão apresentadas algumas alternativas de intervenção para realizar as ações propostas e conseqüentemente amenizar os problemas mencionados.

Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

7.7.1 Abastecimento de água potável em todas as comunidades rurais do município

De acordo com a FUNASA (2011), universalizar o saneamento rural é um verdadeiro desafio. No entanto, é muito importante que o acesso à água de boa qualidade seja uma realidade das famílias rurais, uma vez que, o saneamento básico, especialmente o abastecimento de água é fator determinante e condicionante da promoção da saúde.

O município de Cordisburgo possui uma extensa área rural e conseqüentemente diversas comunidades rurais. Os problemas relacionados com o abastecimento de água foram identificados em todas as comunidades. As famílias adotam soluções individuais de abastecimento, como a captação em cisternas ou diretamente em córregos próximos as suas casas. De acordo com a maioria dos moradores, a água consumida não passa por nenhum tipo de tratamento prévio. A alternativa mais interessante para abastecer com água potável essas famílias será a implantação de cisternas, interligadas ao telhado e calhas coletoras para armazenamento de água das chuvas (Figura 17).



Figura 17: Armazenamento de água das chuvas
Fonte: FUNASA, 2011

Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

É uma alternativa muito eficiente e simples, uma vez que, a água é coletada nos telhados das residências, passando por calhas e condutores até o reservatório (Figura 18). Juntamente com o projeto de construção dessas cisternas, deve ser feita a conscientização da população, sobre a necessidade da água captada ser fervida ou clorada antes de ser consumida.

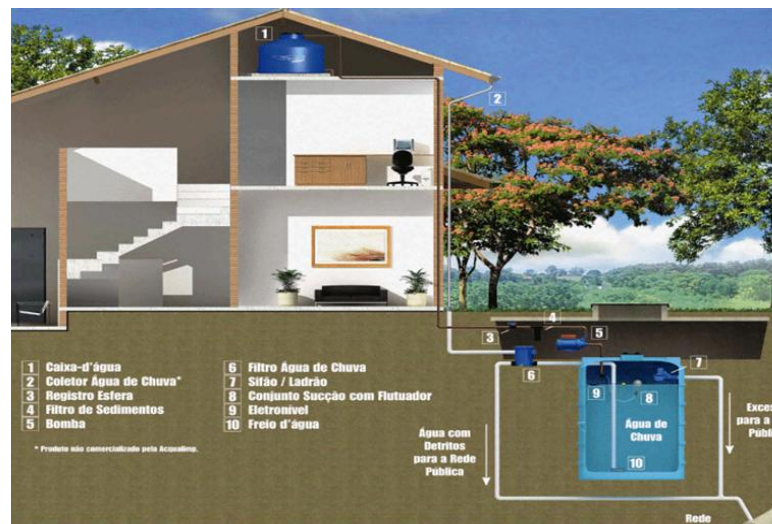


Figura 18: Esquema de captação de água da chuva

Fonte: MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2014

7.7.2. Combate às perdas

De acordo com o Ministério das Cidades (2014), o combate às perdas envolve a ampliação da macromedição e da micromedição. Além disso, o controle de vazamentos e da pressão na rede de distribuição e o gerenciamento de consumidores, etc. As ações apresentadas na Figura 19 abaixo indicam o caminho para que seja estabelecido um programa de controle das perdas.

Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

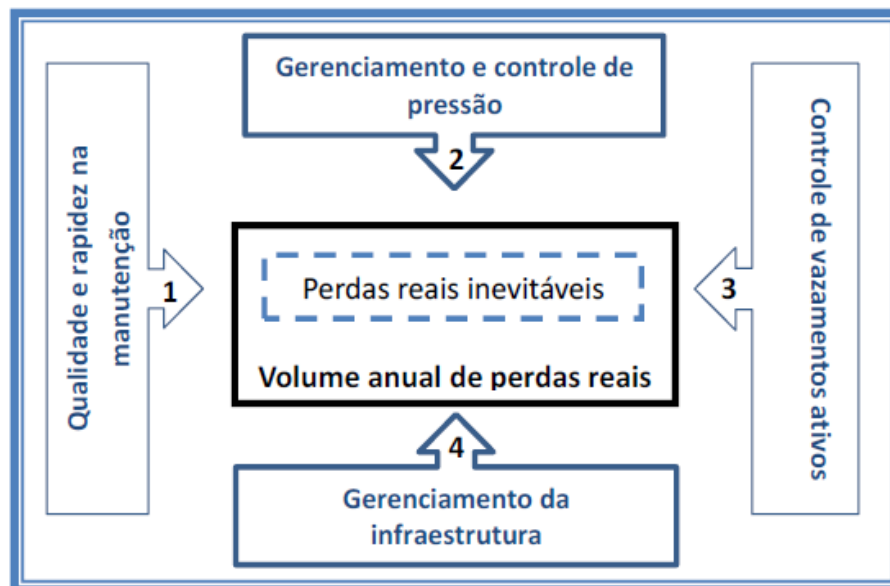


Figura 19: Diagrama de gerenciamento de perdas físicas de água

Fonte: MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2014

De acordo com o Ministério das Cidades (2014), algumas medidas são muito eficientes para a redução do desperdício, quais sejam:

a) Qualidade e rapidez na manutenção

- Aperfeiçoar as rotinas de procedimentos e fluxo de informações entre o atendimento ao público e a programação de manutenção do campo;
- Modernizar as especificações de ferramentas, equipamentos e meios de transporte adequados para cada tipo de equipe;
- Especificar kits de materiais adequados para a execução dos reparos conforme procedimentos técnicos adequados;
- Adotar controle gerencial da manutenção através do programa corporativo na COPASA.

b) Gerenciamento e controle de pressão

- Instalar válvulas redutoras de pressão (VRP) em setores que têm potencial para redução de perdas de água e de incidência de rompimentos (Figura 20);
- Monitorar permanentemente a rede de distribuição.

Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico



Figura 20: Válvula redutora de pressão
Fonte: MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2014

c) Controle de vazamentos ativos

- Contratar serviços especializados de pesquisa e geofonagem (pesquisa acústica para identificação de vazamentos);
- Fazer o levantamento das áreas suspeitas;
- Fazer a locação dos trechos a serem pesquisados, nas plantas cadastrais;
- Verificar as condições de acesso a válvulas e registros;

d) Gerenciamento da infraestrutura – reabilitação de unidades operacionais

- Proceder à adequação da unidade consumidora de energia com o objetivo de melhorar o seu funcionamento e reduzir custos com energia;
- Implantar programa de substituição de rede de distribuição que apresenta ocorrências de rompimentos acima de limites especificados.

e) Gerenciamento de hidrômetros (melhoria da medição)

- Ampliar, tanto quanto possível, o índice de cobertura de ligações hidrometradas com o objetivo de reduzir os níveis de desperdício;



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- Adequar a capacidade dos hidrômetros existentes ao consumo dos usuários, em especial aos de consumo superior a 50 m³/mês (grandes consumidores);
- Implantar programa permanente de manutenção, com base nos critérios de substituição de hidrômetros parados, quebrados ou instalados há mais de 7 anos;
- Revisar e corrigir hidrômetros instalados de maneira inclinada, sujeitos a erros de medição.

f) Gerenciamento de cadastro de consumidores

- Atualizar cadastro comercial existente de modo a adequá-lo aos parâmetros adotados na empresa (setor, rota, quadra, etc.);
- Estabelecer e manter atualizado o registro de imóveis ligados à rede, para servir de base ao faturamento dos serviços;
- Estimar os consumidores em potencial a fim de permitir a prestação de serviços diante da eventual ampliação da demanda, de forma a possibilitar à companhia atingir suas metas de atendimento à população;
- Assegurar o registro dos consumidores por tipos, classes, categorias, etc. de tal forma que essa classificação permita estabelecer uma cobrança justa do serviço, de acordo com o sistema tarifário vigente.

g) Controle de dados de faturamento

- Assegurar o registro de dados de faturamento, com auditorias que examinem e averiguem através de um exame cuidadoso e sistemático dessas informações.

h) Combate às fraudes

- Revisar os imóveis com suspeita de fraude, conforme critério definido tecnicamente;
- Eliminar os pontos de fraude identificados nos serviços de vistoria e rastreamento.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

7.8. Articulação e Integração com outros setores

De acordo com a Prefeitura Municipal de Cordisburgo (2015), é possível que ocorra a articulação e integração entre a Prefeitura, COPASA e a EMATER, para a implantação dos projetos de abastecimento de água nas comunidades rurais de Palmito, Bagagem, Barra das Canoas, Barra do Luiz Pereira, Agreste e São Tomé.

7.9. Ações e parcerias intermunicipais

De acordo com a Prefeitura Municipal de Cordisburgo (2015), quanto ao abastecimento de água da sede e dos distritos Carvalho de Almeida e Fazendinha Pai José, não existem a possibilidade de parceria intermunicipal.

7.10. Considerações finais

O sistema de abastecimento de água da sede opera de maneira satisfatória, pois, a água distribuída é de boa qualidade e 100% da população é abastecida. No entanto, o índice de perdas de água tratada é alto, ações visando o controle de perdas serão adotadas, com o intuito de diminuir o índice atual.

Os maiores problemas relacionados com o abastecimento de água foram identificados na área rural do município. Todas as comunidades rurais possuem sérios problemas de abastecimento de água, desde a disponibilidade de água até o tratamento antes do consumo. As cisternas para captação de águas pluviais é uma boa alternativa, uma vez que, soluções coletivas de abastecimento são inviáveis, pois, as famílias residem dispersamente umas das outras. Além disso, a população será conscientizada de que a água precisa ser fervida ou clorada, antes de ser consumida, uma vez que, o acesso à água de boa qualidade é essencial para promover saúde para a população.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

8. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

De acordo com Borsoi (2011), a implantação de um sistema de esgotamento sanitário (SES), tem por objetivo a remoção dos principais poluentes presentes nas águas residuárias, retornando-as ao corpo d'água sem causar poluição. Além disso, o tratamento adequado dos esgotos gerados proporciona melhorias na qualidade de vida da população. Pois, viabilizar a coleta e tratamento de esgotos é o mesmo que investir em saúde. De acordo com a OMS (2004), doenças relacionadas a sistemas precários de água e esgoto e a deficiências de higiene causaram a morte de mais de 1,6 milhões de pessoas em países pobres, em 2004.

As águas residuárias compõem-se dos esgotos sanitários e industriais. Os esgotos industriais muito tóxicos devem ser tratados em unidades das próprias indústrias. O parâmetro mais utilizado para definir um esgoto sanitário ou industrial é a demanda bioquímica por oxigênio (DBO), uma vez que, quanto maior a DBO maior a poluição orgânica. A escolha do sistema de tratamento é função das condições estabelecidas para a qualidade da água dos corpos receptores. Além disso, qualquer projeto de sistema deve estar baseado no conhecimento de diversas variáveis do esgoto a ser tratado, tais como a vazão, pH, temperatura e DBO.

8.1. Avaliação de demanda e análise dos cenários

O projeto de esgotamento sanitário deve considerar a vazão de esgotos que será tratado na Estação de Tratamento de Esgotos (ETE). As vazões dos esgotos sanitários dividem-se em: vazões domésticas; vazões industriais e as águas de infiltrações. Em qualquer projeto é fundamental o estudo das características do esgoto a ser tratado e da qualidade do efluente que se deseja lançar no corpo receptor. Ao definir um processo de tratamento deve-se considerar sua eficiência na remoção de DBO e coliformes, a disponibilidade de área para sua instalação, os custos operacionais, especialmente energia elétrica, e a quantidade de lodo gerado.

8.1.1. Sede de Cordisburgo

Conforme apresentado no diagnóstico, o município de Cordisburgo possui cerca de 90% de redes coletoras de esgotos implantadas na área urbana. No entanto, somente 55% dos esgotos são coletados e enviados para a ETE Cordisburgo, a



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

extensão da rede coletora de esgoto é de 22.611 m e o número de ligações é de 1.051. O esgoto bruto passa por um tratamento preliminar, em seguida chega à lagoa facultativa. A ETE possui ainda um laboratório onde são feitas análises diariamente, visando garantir a qualidade do efluente final. A redução da DBO é de 85%. O efluente final é lançado no córrego do onça. A taxa cobrada para que seja feito o tratamento do esgoto é 90% sobre o valor da água, o que é considerado um valor exorbitante pela população, acarretando na baixa adesão ao sistema de esgotamento sanitário. O município possui uma segunda ETE denominada ETE Oncinha, que é constituída por uma fossa séptica. A mencionada ETE atende algumas moradias da Rua Sebastião Bruno de Oliveira, Rua Joaquim Murtinho e Rua Cordis.

A vazão de esgotos domésticos pode ser calculada por meio de informações, como a população atendida, quota per capita de água (QPC) e coeficiente de retorno (C). A quota per capita, depende de algumas variáveis, por exemplo, hábitos higiênicos e culturais da população; sistema de medição do abastecimento de água; instalações e equipamentos hidráulico-sanitários; valor da tarifa; temperatura média da região; renda familiar; índice de Industrialização da região e tipo de atividade comercial desenvolvida no município. De acordo com VON SPERLING (1995), para localidades com população entre 5.000 - 10.000 habitantes, o consumo per capita de água (QPC) (l/hab.d) usado pode variar entre 100 - 160. O QPC adotado em Cordisburgo foi 100 l/hab.d.

O coeficiente de retorno trata-se do volume de esgoto recebido na rede coletora/volume água efetivo fornecido à população. Para o município foi adotado o coeficiente de retorno igual a 0,8.

As demandas de serviços de esgotamento sanitário na sede de Cordisburgo foram feitas considerando dois cenários futuros distintos (Tendencial e Alternativo). No Cenário Tendencial (Tabela 20) foi adotada a taxa de crescimento de 0,87%. O Cenário Alternativo (Tabela 21) considera uma margem de segurança, caso venha acontecer um aumento significativo da população. Por exemplo, se ocorrer à ampliação do setor de serviços e da Indústria no município. Dessa forma, dobrou-se a taxa de crescimento, que passa a ser de 1,74 % a.a. De acordo com a COPASA



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

(2015), para o município de Cordisburgo, deve ser usada a taxa de infiltração de 0,3 l/s.km.

Atualmente 55% dos esgotos gerados são coletados. De acordo com a COPASA (2015), existe 90% de redes coletoras de esgotos implantadas na área urbana, no entanto, muitos moradores não aderem à rede de esgoto por considerarem abusiva a taxa de esgotos cobrada. Para a realização dos cálculos do sistema de esgotamento sanitário do município, foi considerado que a partir de 2024, existirão 100% de redes de esgoto implantadas na área urbana. Para isso, foi considerado um acréscimo de 1000 m de rede. Sendo assim, a vazão média de infiltração passou de 6,78 L/s para 7,08 L/s.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 20: Sistema de esgotamento sanitário da sede - Cenário Tendencial

ANO	Pop hab.	Demanda média diária (l/s)	Coefficiente de retorno	Vazão total média de esgoto (l/s)	Vazão média de infiltração (l/s)	Vazão total média de esgoto (l/s)	Capacidade máxima ETE (vazão máxima de projeto) (l/s)	Balanco (l/s)
2015	6224	7,20	0,8	5,76	6,78	12,54	25,00	12,46
2016	6279	7,27	0,8	5,81	6,78	12,59	25,00	12,41
2017	6332	7,33	0,8	5,86	6,78	12,64	25,00	12,36
2018	6388	7,39	0,8	5,91	6,78	12,69	25,00	12,31
2019	6443	7,46	0,8	5,97	6,78	12,75	25,00	12,25
2020	6499	7,52	0,8	6,02	6,78	12,80	25,00	12,20
2021	6556	7,59	0,8	6,07	6,78	12,85	25,00	12,15
2022	6613	7,65	0,8	6,12	6,78	12,90	25,00	12,10
2023	6670	7,72	0,8	6,18	6,78	12,96	25,00	12,04
2024	6728	7,79	0,8	6,23	7,08	13,31	25,00	11,69
2025	6788	7,86	0,8	6,29	7,08	13,37	25,00	11,63
2026	6846	7,92	0,8	6,34	7,08	13,42	25,00	11,58
2027	6905	7,99	0,8	6,39	7,08	13,47	25,00	11,53
2028	6966	8,06	0,8	6,45	7,08	13,53	25,00	11,47
2029	7026	8,13	0,8	6,51	7,08	13,59	25,00	11,41
2030	7087	8,20	0,8	6,56	7,08	13,64	25,00	11,36
2031	7149	8,27	0,8	6,62	7,08	13,70	25,00	11,30
2032	7211	8,35	0,8	6,68	7,08	13,76	25,00	11,24
2033	7274	8,42	0,8	6,74	7,08	13,82	25,00	11,18
2034	7337	8,49	0,8	6,79	7,08	13,87	25,00	11,13

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

É possível concluir que, considerando um cenário tendencial a capacidade máxima da ETE é suficiente para tratar os esgotos gerados pelos habitantes urbanos do município de Cordisburgo, pelos próximos vinte anos (Figura 21).

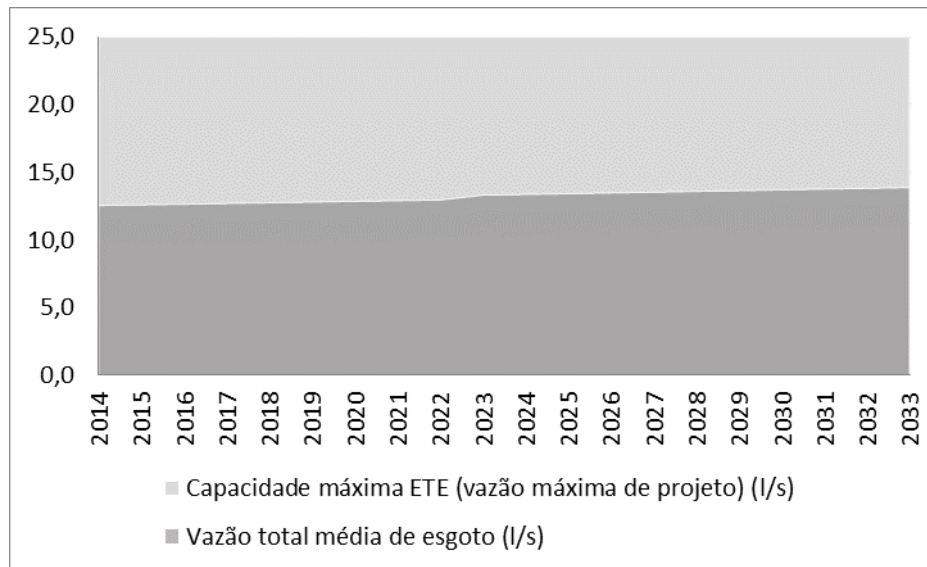


Figura 21: Vazão média de esgotos X Capacidade máxima da ETE - Cenário tendencial
Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 21: Sistema de esgotamento sanitário da sede - Cenário alternativo

ANO	Pop hab.	Demanda média diária (l/s)	Coefficiente de retorno	Vazão total média de esgoto (l/s)	Vazão média de infiltração (l/s)	Vazão total média de esgoto (l/s)	Capacidade máxima ETE (vazão máxima de projeto) (l/s)	Balanco (l/s)
2015	6277	7,27	0,8	5,81	6,78	12,59	25,00	12,41
2016	6387	7,39	0,8	5,91	6,78	12,69	25,00	12,31
2017	6498	7,52	0,8	6,02	6,78	12,80	25,00	12,20
2018	6610	7,65	0,8	6,12	6,78	12,90	25,00	12,10
2019	6726	7,78	0,8	6,23	6,78	13,01	25,00	11,99
2020	6843	7,92	0,8	6,34	6,78	13,12	25,00	11,88
2021	6962	8,06	0,8	6,45	6,78	13,23	25,00	11,77
2022	7083	8,20	0,8	6,56	6,78	13,34	25,00	11,66
2023	7206	8,34	0,8	6,67	6,78	13,45	25,00	11,55
2024	7332	8,49	0,8	6,79	7,08	13,87	25,00	11,13
2025	7459	8,63	0,8	6,91	7,08	13,99	25,00	11,01
2026	7589	8,78	0,8	7,03	7,08	14,11	25,00	10,89
2027	7721	8,94	0,8	7,15	7,08	14,23	25,00	10,77
2028	7855	9,09	0,8	7,27	7,08	14,35	25,00	10,65
2029	7992	9,25	0,8	7,40	7,08	14,48	25,00	10,52
2030	8131	9,41	0,8	7,53	7,08	14,61	25,00	10,39
2031	8273	9,58	0,8	7,66	7,08	14,74	25,00	10,26
2032	8417	9,74	0,8	7,79	7,08	14,87	25,00	10,13
2033	8563	9,91	0,8	7,93	7,08	15,01	25,00	9,99
2034	8712	10,08	0,8	8,07	7,08	15,15	25,00	9,85

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015

Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

No cenário alternativo, a capacidade máxima da ETE também conseguirá tratar a quantidade de esgotos gerados pelos habitantes urbanos de Cordisburgo, pelos próximos vinte anos (Figura 22).

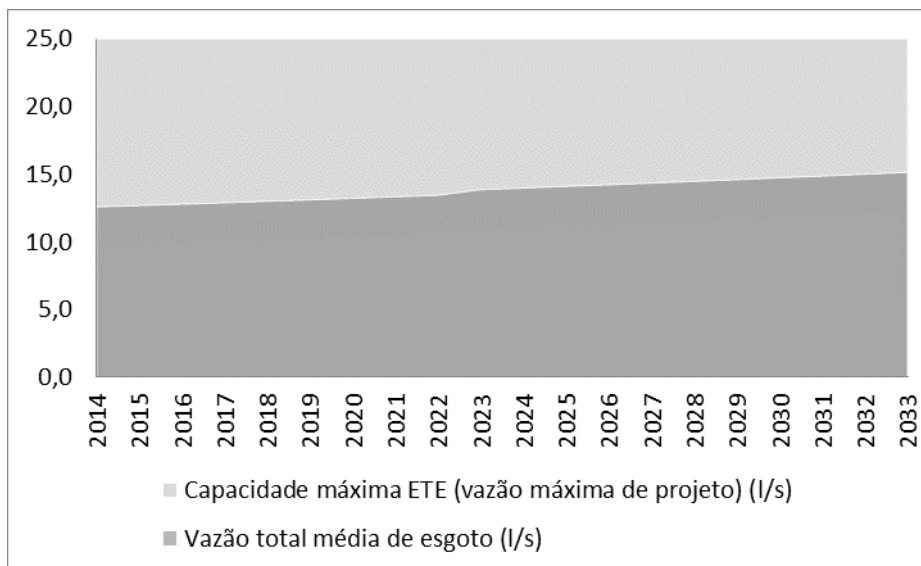


Figura 22: Vazão média de esgotos X Capacidade máxima da ETE - Cenário alternativo
Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015

8.1.2. Distrito Lagoa Bonita e localidades rurais

No Distrito Lagoa Bonita os esgotos gerados são enviados para fossas rudimentares e nas demais localidades a situação é bem semelhante. Durante as visitas de campo foram identificadas situações precárias quanto ao esgotamento sanitário. A realidade da destinação dos esgotos nas áreas rurais do município de Cordisburgo apresenta-se como um grave problema, uma vez que, diversos estudos comprovam a relação direta entre diversas doenças, como as diarreicas com o esgotamento inadequado. A alternativa mais indicada é a construção de fossas sépticas, que é um sistema construído com a finalidade de tratar o esgoto proveniente dos banheiros. De acordo com a EMATER (2015), o sistema é muito eficiente e de baixo custo.

8.2. Definição do cenário

A capacidade da ETE em relação à população foi apresentada em dois cenários distintos, o Tendencial e Alternativo.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

O Cenário Tendencial considerou a taxa de evolução populacional apresentada no Produto 2, correspondente ao diagnóstico da situação atual dos quatro componentes do saneamento básico, ou seja, 0,87%. O mencionado cenário prevê que a evolução será constante. Sendo assim, é possível concluir que a capacidade da ETE é suficiente para tratar a vazão de esgotos gerados, pelos próximos vinte anos.

No Cenário Alternativo, a taxa de evolução populacional dobrou-se, passando a ser de 1,74%. Este cenário considera que a evolução será maior, em virtude de algum fator que fará a população crescer consideravelmente. Mesmo no Cenário Alternativo, a capacidade da ETE é suficiente.

O cenário adotado nas próximas etapas será o Tendencial. A escolha se justifica pelo fato do município de Cordisburgo ser muito pequeno, e o crescimento populacional praticamente nulo. As projeções apresentadas no Cenário Tendencial apresentam a realidade do município. Além disso, não foram identificadas evidências de que a população aumentará significativamente.

8.3. Identificação das carências

As carências relacionadas com o esgotamento sanitário, foram identificadas no Produto 2, referente ao diagnóstico da situação atual dos quatro componentes do saneamento básico. Por meio da conferência e audiência pública realizadas, a população participou ativamente do diagnóstico. Os problemas relacionados com o esgotamento sanitário foram expostos por cidadãos residentes na área urbana, no distrito Lagoa Bonita e nas demais localidades rurais de Cordisburgo.

A participação da população é essencial em todas as etapas da elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, uma vez que, garante o exercício da cidadania. A população sabe de maneira profunda, quais são os problemas referentes ao saneamento básico da cidade e quais são as soluções viáveis. Sendo assim, a partir de agora serão definidas as alternativas para universalização do atendimento.

8.3.1. Carências identificadas pelas comunidades

Por meio da dinâmica realizada na Conferência pública, os participantes identificaram quais os principais problemas relacionados com o esgotamento sanitário, na área urbana e rural. A população presente relatou a intenção de



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

destinar os esgotos para a ETE Cordisburgo. No entanto, a taxa de esgotos cobrada é considerada abusiva, o valor cobrado é de 90% sobre o valor consumido de água. Toda a área rural do município apresenta sérios problemas relacionados ao esgotamento sanitário e de acordo com a população é preciso que ocorra a implantação de projetos para solucionar o problema. A construção de fossas sépticas foi apresentada como a melhor maneira de destinar adequadamente os esgotos gerados nas áreas rurais. A Tabela 22 abaixo apresenta as principais carências identificadas pelas comunidades.

Tabela 22: Principais carências identificadas pelas comunidades

Nº	DEMANDA	SOLUÇÃO
1	O índice de coleta e tratamento de esgotos atinge apenas 55% da população.	Ampliação do sistema para universalização do acesso.
2	A taxa de esgotos cobrada possui valor muito elevado.	Diminuição do valor cobrado, que hoje é de 90% sobre o valor da água
3	Falta de conscientização da população, que abrange o município em geral.	Campanhas de conscientização mais específicas e /ou penalizações, multas.
4	O distrito Lagoa Bonita e todas as localidades rurais destinam os esgotos para fossas rudimentares	Implantação de fossas sépticas.

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015

Como é possível observar na Tabela acima, os problemas relacionados com o esgotamento sanitário concentram-se em todas as áreas do município. Sendo assim, é preciso que sejam identificadas soluções visando à universalização do acesso.

8.3.2. Carências identificadas pela equipe técnica

O diagnóstico técnico-participativo revelou diversas carências do município em relação ao Sistema de Esgotamento Sanitário. Os problemas identificados pela população de Cordisburgo, já foram apresentados no item anterior. Outros



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

problemas não mencionados durante a conferência e audiência foram identificados pela equipe técnica, conforme apresentados na Tabela 23 abaixo:

Tabela 23: Principais carências identificadas pela equipe técnica

LOCAL	CARÊNCIA
Sede	ETE Oncinha opera em condições precárias.
Sede	Córrego Saco da Pedra (recebe o efluente da ETE Oncinha) encontra-se muito poluído.
Sede	Deficiências na manutenção e operação do sistema
Distrito Lagoa Bonita	Contaminação das águas subterrâneas.
Demais Localidades rurais	Contaminação das águas subterrâneas.

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015

O município apresenta diversos problemas relacionados com o esgotamento sanitário. Na área urbana, o principal problema é o baixo índice de adesão a rede coletora de esgotos, uma vez que, a população considera abusiva a taxa cobrada. Sendo assim, apenas 55% dos esgotos gerados chegam até a ETE principal. Outro problema identificado na sede foi à qualidade ruim do efluente que sai da ETE Oncinha, pois o Córrego Saco da Pedra encontra-se muito poluído. No distrito Lagoa Bonita, bem como nas demais localidades rurais do município, os esgotos são lançados em fossas rudimentares, o que pode estar ocasionado à contaminação das águas subterrâneas.

8.4. Hierarquização das áreas de intervenção prioritária

O município de Cordisburgo possui diversos problemas relacionados com o esgotamento sanitário. No entanto, existem áreas que se encontram em situação



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

crítica. Com o objetivo de solucionar, prioritariamente, os problemas das áreas mais afetadas, foi feita a hierarquização das áreas de intervenção. A hierarquização foi feita por meio de quatro indicadores, quais sejam:

- Acesso à rede geral de coleta de efluentes sanitários ou outras soluções;
- Acesso ao tratamento de esgoto no mínimo em nível primário;
- Monitoramento dos efluentes sanitários e dos corpos receptores;
- Manutenção contínua dos sistemas;
- Ocorrência de projetos socioambientais de fomento à implantação de alternativas sustentáveis de esgotamento sanitário.

Os níveis de prioridade adotados foram:

1- Preocupante: Pode-se considerar crítica a situação dessas localidades, sem acesso aos serviços de esgotamento sanitário com qualidade e eficiência definidas pela Política Nacional de Saneamento Básico. Além disso, tais áreas também não contam com a ocorrência de projetos socioambientais de fomento à implantação de alternativas sustentáveis de esgotamento sanitário. Tal classificação se fundamenta na tipologia de sistemas de esgotamento sanitário encontrados nessas localidades, que são determinados, na maioria por sistemas individuais (fossas negras), fora dos padrões de salubridade ambiental requeridos;

2- Insatisfatório: Áreas com acesso insuficiente do sistema de esgotamento sanitário, dentro dos padrões de qualidade definidos por lei. Portanto, são as localidades onde há o acesso à outras soluções de esgotamento sanitário, que incluem à rede geral, no entanto não contam com tratamento no mínimo em nível primário, manutenção dos sistemas, e falta projetos socioambientais de fomento à implantação de alternativas sustentáveis de esgotamento sanitário;

3- Regular: Áreas de acesso regular, como atendimento a menos de 70% da população à rede geral e sem ocorrência de projetos socioambientais de fomento à implantação de alternativas sustentáveis de esgotamento sanitário, mas que contam



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

com monitoramento de qualidade dos corpos receptores de efluentes e tratamento no mínimo primário;

4- Satisfatório: Áreas e localidades consideradas com acesso satisfatório aos serviços, ou seja, dispõe de uma parcela significativa da população com acesso à rede pública e ainda manutenção das redes coletoras de esgoto, contemplando, por exemplo, a recuperação de elevatórias e linhas de recalque, mesmo de forma esporádica, monitoramento de qualidade das águas nos corpos receptores e iniciativas de fomento a projetos socioambientais de fomento à implantação de alternativas sustentáveis de esgotamento sanitário. Tais áreas são consideradas as menos prioritárias à intervenção nesta hierarquização.

O diagnóstico técnico-participativo revelou que o distrito Lagoa Bonita e todas as outras localidades rurais de Cordisburgo, se encontram em situação crítica quanto ao esgotamento sanitário. A Tabela 24 abaixo apresenta a hierarquização das áreas de intervenção.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 24: Hierarquização das áreas de intervenção prioritária

CLASSIFICAÇÃO	ÁREAS
Preocupante	Distrito Lagoa Bonita e Comunidades rurais: Palmito, Bagagem, Periquito, Barra das Canoas, Barra do Luiz Pereira, Diamante, Lagoinha, Riacho Fundo, São Tomé, Brejos, Marinhos, Onça, Cuba, Capão do Gado, Maquinezinho, Balsamo, Agreste, Morro Grande, Murundus, Agreste, Pião e Campo Limpo.
Insatisfatório	Não há no município áreas que se enquadrem nessa classificação, uma vez que não há áreas com acesso insuficiente do sistema de esgotamento sanitário, dentro dos padrões de qualidade definidos por lei. Portanto, são as localidades onde há o acesso à outras soluções de esgotamento sanitário, que incluem à rede geral, no entanto não contam com tratamento no mínimo em nível primário, manutenção dos sistemas, e falta projetos socioambientais de fomento à implantação de alternativas sustentáveis de esgotamento sanitário.
Regular	Sede municipal, a coleta de esgotos abrange apenas 55% da população. No entanto, ocorre o tratamento primário dos esgotos que chegam até a ETE Cordisburgo.
Satisfatório	Não há no município áreas que se enquadrem nessa classificação, uma vez que não há localidades consideradas com acesso satisfatório aos serviços, ou seja, dispõe de uma parcela significativa da população com acesso à rede pública e ainda manutenção das redes coletoras de esgoto, contemplando, por exemplo, a recuperação de elevatórias e linhas de recalque, mesmo de forma esporádica, monitoramento de qualidade das águas nos corpos receptores e iniciativas de fomento a projetos socioambientais de fomento à implantação de alternativas sustentáveis de esgotamento sanitário.

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015

Na área urbana a situação pode ser considerada mais favorável do que na área rural, quanto ao esgotamento sanitário. Uma vez que, na sede existe estação de tratamento de esgotos e na área rural todos os esgotos gerados são encaminhados para fossas rudimentares, o que promove a contaminação das águas subterrâneas e prejudica a qualidade de vida da população. Sendo assim, ações voltadas para universalizar o acesso aos serviços de esgotamento sanitário na área rural do município, devem ser priorizadas.

8.5. Objetivos e programas

Visando solucionar os problemas identificados no diagnóstico, foram definidos objetivos e programas. A definição dos mesmos foi norteada pela hierarquização das



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

áreas prioritárias apresentada no item anterior. Os problemas relacionados com o esgotamento sanitário ocorrem principalmente na área rural do município. A Tabela 25 abaixo apresenta os objetivos estabelecidos, bem como os programas.

Tabela 25: Objetivos e Programas - Esgotamento Sanitário

Nº	OBJETIVO	PROGRAMA
ES1	Fomentar a implantação de um SES no Distrito Lagoa Bonita, visando a preservação do meio ambiente e a saúde da população.	PES1. 0- Programa “Saúde na Roça” em Lagoa Bonita.
ES2	Fomentar a implantação de SES nas localidades rurais: Palmito, Bagagem, Periquito, Barra das Canoas, Barra do Luiz Pereira, Diamante, Lagoinha, Riacho Fundo, São Tomé, Brejos, Marinhos, Onça, Cuba, Capão do Gado, Maquinezinho, Balsamo, Agreste, Morro Grande, Murundus, Agreste, Pião e Campo Limpo.	PES2. 0 - Programa “Saúde na Roça” em todas as localidades rurais de Cordisburgo.
ES3	Universalizar o acesso aos serviços de esgotamento sanitário na sede.	PES3. 0- Programa “Todo esgoto tratado”.
ES4	Desenvolver estratégias de manutenção das redes coletoras de esgotos para níveis satisfatórios, priorizando a adoção de uma política que promova a eficiência ao SES.	PES4.0 - Programa “Manutenção Total”.
ES5	Promover a política de monitoramento dos corpos receptores de efluentes provenientes das ETE’s da Sede, Distrito Lagoa Bonita e demais localidades rurais, assim que implantadas, visando a eficiência destas e evitar danos ao meio ambiente.	PES5.0 - Programa “Monitoramento Ativo dos corpos receptores”.

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015

Os objetivos e programas estabelecidos preveem que o acesso aos serviços de esgotamento sanitário na área urbana e rural do município seja universalizado.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

8.6. Ações, metas e indicadores

Após estabelecidos os objetivos e programas, foram identificadas quais ações e metas são necessárias para que os objetivos sejam alcançados com êxito. As metas foram definidas em termos quantitativos, e com um prazo determinado. Os prazos para o alcance das metas foi estabelecido da seguinte maneira:

- Imediato: 0 a 1 ano
- Curto: 1 a 4 anos
- Médio: 4 a 8 anos
- Longo: 8 a 20 anos

As Tabelas 26, 27, 28, 29 e 30 abaixo apresentam as ações, os prazos, as metas e os indicadores estabelecidos para os programas apresentados no item anterior.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 26: Ações, metas e indicadores - Objetivo ES1

<p>OBJETIVO: ES1 - Fomentar a implantação de um SES no Distrito Lagoa Bonita, visando a preservação do meio ambiente e a saúde da população.</p>			
<p>FUNDAMENTAÇÃO: O tratamento dos esgotos antes do lançamento em corpos de água, é ação essencial para garantir que os recursos hídricos não sejam poluídos. Além disso, proporcionar qualidade de vida para a população.</p>			
<p>PROGRAMA: PES1.0 - Programa “Saúde na roça” em Lagoa Bonita.</p>			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADORES
<p>PES1.1 – Implantar um SES no distrito, que promova melhorias na qualidade de vida dos moradores, bem como do meio ambiente.</p>	Curto	Alcançar 50% no índice de implantação do SES.	<p>(Bimestral) Relatório técnico do setor responsável, avaliando o progresso das obras.</p> <p>(Anual) Índice de cobertura dos serviços de esgotamento sanitário no distrito.</p>
	Médio	Alcançar 100% no índice de implantação do SES.	
	Longo	Acompanhamento contínuo.	
<p>PES1.2 – Monitorar a qualidade do efluente</p>	Curto	Alcançar 100% no índice de monitoramento.	<p>(Mensal) Laudo de monitoramento.</p>
	Médio	Acompanhamento contínuo.	
	Longo	Acompanhamento contínuo.	

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 27: Ações, metas e indicadores - Objetivo ES2

OBJETIVO: ES2 - Fomentar a implantação de SES nas localidades rurais: Palmito, Bagagem, Periquito, Barra das Canoas, Barra do Luiz Pereira, Diamante, Lagoinha, Riacho Fundo, São Tomé, Brejos, Marinhos, Onça, Cuba, Capão do Gado, Maquinezinho, Balsamo, Agreste, Morro Grande, Murundus, Agreste, Pião e Campo Limpo.			
FUNDAMENTAÇÃO: O tratamento dos esgotos antes do lançamento em corpos de água, é ação essencial para garantir que os recursos hídricos não sejam poluídos. Além disso, proporcionar qualidade de vida para a população.			
PROGRAMA: PES2. 0 - Programa “Saúde na roça” em todas as localidades rurais de Cordisburgo.			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADORES
PES2. 1 – Implantar SES em todas as localidades rurais do município, que promova melhorias na qualidade de vida dos moradores, bem como do meio ambiente.	Curto	Alcançar 30% no índice de implantação do SES.	(Anual) Índice de cobertura dos serviços de esgotamento sanitário nas localidades rurais.
	Médio	Alcançar 100% no índice de implantação do SES.	
	Longo	Acompanhamento contínuo.	
PES1.2 - – Monitorar a qualidade do efluente	Curto	Alcançar 100% no índice de monitoramento.	(Mensal) Laudo de monitoramento.
	Médio	Acompanhamento contínuo.	
	Longo	Acompanhamento contínuo.	

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 28: Ações, metas e indicadores - Objetivo ES3

OBJETIVO: ES3 - Universalizar o acesso aos serviços de esgotamento sanitário na sede.			
FUNDAMENTAÇÃO: O tratamento dos esgotos antes do lançamento em corpos de água é ação essencial para garantir que os recursos hídricos não sejam poluídos. Além disso, proporcionar qualidade de vida para a população.			
PROGRAMA: PES3. 0 - Programa “Todo esgoto tratado”.			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PES3. 1 – Ampliar a rede de coleta de esgotos em 10% na sede, uma vez que, em 90% das ruas dos municípios já existem as redes coletoras.	Curto	Alcançar 100% de extensão.	(Anual) Índice de cobertura dos serviços de esgotamento sanitário na sede municipal.
	Médio	Acompanhamento contínuo.	
	Longo	Acompanhamento contínuo.	
PES3. 2 - Conscientizar a população sobre a importância da adesão a rede coletora de esgotos.	Curto	Alcançar 100% no índice de adesão a rede coletora de esgotos.	(Anual) Índice de Orientação Ambiental (nº de participantes ministrados / total de hab.)
	Médio	Acompanhamento contínuo.	
	Longo	Acompanhamento contínuo.	

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 29: Ações, metas e indicadores - Objetivo ES4

OBJETIVO: ES4 - Desenvolver estratégias de manutenção das redes coletora de esgoto para níveis satisfatórios, priorizando a adoção de uma política que promova a eficiência ao SES.			
FUNDAMENTAÇÃO: A manutenção das redes coletoras de esgotos é ação fundamental para garantir a eficiência do sistema de esgotamento sanitário.			
PROGRAMA: PES4. 0 - Programa “Manutenção Total”.			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PES4.1 - Desenvolver rotinas de vistoria técnicas e manutenção das redes existentes	Curto	Realizar vistoria em 50% da rede implantada.	(Trimestral) Índice de Regularidade Laudo Técnico.
	Médio	Realizar vistoria em 100% da rede implantada.	
	Longo	Manter rotina de vistorias em 100% da rede implantada.	
PES4.2 - Implantar protocolo de manutenção buscando aferir eficiência e agilidade do processo.	Curto	Criação do protocolo	(Mensal) Número de solicitações atendidas.
	Médio	Instauração do protocolo como instrumento de rotina.	
	Longo	-	
PES4.3 - Implantar rotina de modelagem em ambiente computacional (mapeamento georreferenciado) estratégias de manutenção e adequação do SES do Município.	Curto	Identificar 50% dos pontos de retenção de fluxo, onde há necessidade de troca de redes.	(Trimestral) Produção de mapas e Produção de Laudo Técnico.
	Médio	Identificar 100% dos pontos de retenção de fluxo.	
	Longo	-	

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 30: Ações, metas e indicadores - Objetivo ES5

OBJETIVO: ES5 - Promover a política de monitoramento dos corpos receptores de efluentes provenientes das ETE's da Sede, Distrito Lagoa Bonita e demais localidades rurais do município, assim que implantadas, visando a eficiência destas e evitar danos ao meio ambiente.			
FUNDAMENTAÇÃO: O tratamento correto dos esgotos antes do lançamento em corpos de água, é ação essencial para garantir que os recursos hídricos não sejam poluídos. Além disso, proporcionar qualidade de vida para a população.			
PROGRAMA: PES5. 0 - Programa "Monitoramento Ativo dos corpos receptores".			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PES6.1- Implantar uma rede de monitoramento dos corpos hídricos receptores de efluentes sanitários por meio da captação de recursos financeiros em órgãos governamentais ou entidades privadas.	Curto	Realizar a captação de recursos financeiros em órgãos governamentais ou entidades privadas – Ação Contínua.	(Trimestral) Índice de conformidade da qualidade de amostra de coliformes totais. (Trimestral) Laudo de monitoramento das águas superficiais.
	Médio	Implantar 100 % dos pontos de amostragem dos corpos receptores provenientes ou não da ETE.	
	Longo	Manter as revisões anuais dos relatórios de acordo com as exigências legais.	

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015

8.7. Alternativas de intervenção

As ações propostas para universalizar os serviços referentes ao esgotamento sanitário no município de Cordisburgo foram à realização de campanhas com a população, para que todo o esgoto gerado na sede chegue até a ETE Cordisburgo, onde o tratamento é realizado por meio de processo biológico na Lagoa de estabilização. Para a área rural foi proposto que em todas as residências sejam substituídas as fossas rudimentares por fossas sépticas.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

8.7.1. Lagoas *Facultativas*

De acordo com Matos (2010), o processo de tratamento por lagoas facultativas é muito simples e constitui-se unicamente por processos naturais. Estes podem ocorrer em três zonas da lagoa: zona anaeróbia, zona aeróbia e zona facultativa.

O efluente entra por uma extremidade da lagoa e sai pela outra. Durante este caminho, que pode demorar vários dias, o esgoto sofre os processos que irão resultar em sua purificação. Após a entrada do efluente na lagoa, a matéria orgânica em suspensão, começa a sedimentar formando o lodo de fundo. Este sofre tratamento anaeróbio na zona anaeróbia da lagoa. Já a matéria orgânica dissolvida e a em suspensão de pequenas dimensões, permanecem dispersas na massa líquida. Estas sofrerão tratamento aeróbio nas zonas mais superficiais da lagoa (zona aeróbia). Nesta zona há necessidade da presença de oxigênio (Figura 23). Este é fornecido por trocas gasosas da superfície líquida com a atmosfera e pela fotossíntese realizada pelas algas presentes, fundamentais ao processo. Para isso há necessidade de suficiente iluminação solar, portanto, estas lagoas devem ser implantadas em lugares de baixa nebulosidade e grande radiação solar. Na zona aeróbia há um equilíbrio entre o consumo e a produção de oxigênio e gás carbônico. Enquanto as bactérias produzem gás carbônico e consomem oxigênio através da respiração, as algas produzem oxigênio e consomem gás carbônico na realização da fotossíntese.

Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

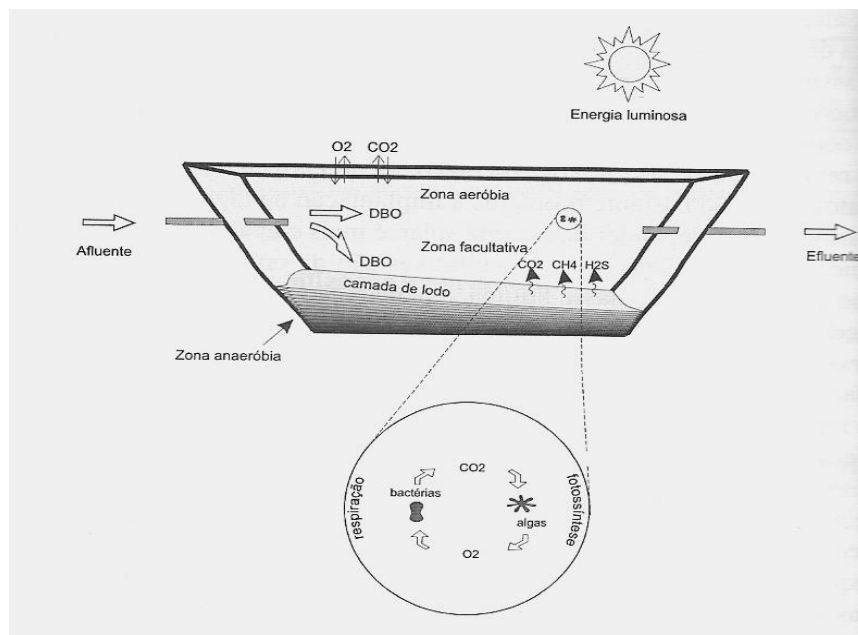


Figura 23: Lagoa Facultativa
Fonte: Von Sperling, 2005

O tratamento biológico é a forma mais eficiente de remoção da matéria orgânica dos esgotos. O próprio esgoto contém grande variedade de bactérias e protozoários para compor as culturas macróbias mistas que processam os poluentes orgânicos. O uso desse processo requer o controle da vazão, a recirculação dos microrganismos decantados, o fornecimento de oxigênio e outros fatores. Os fatores que mais afetam o crescimento das culturas são a temperatura, a disponibilidade de nutrientes, o fornecimento de oxigênio, etc. A decomposição do esgoto é um processo que demanda vários dias, iniciando-se com uma contagem elevada de DBO, que vai decrescendo e atinge seu valor mínimo ao completar-se a estabilização.

8.7.2. Fossas sépticas

De acordo com Silva (2007), as fossas sépticas são unidades de tratamento primário, que atenuam a agressividade das águas residuárias. Fisicamente consistem basicamente em caixas impermeáveis onde os esgotos domésticos se depositam.

Nas fossas, as águas residuárias sofrem a ação de bactérias anaeróbicas, ou seja, microrganismos que só atuam sem a presença de oxigênio. Durante a ação desses

Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

microrganismos (em grande parte presentes nos próprios resíduos lançados), parte da matéria orgânica sólida é convertida em gases ou substâncias solúveis, que dissolvidas no líquido contido na fossa, são esgotadas e lançadas no córrego ou sumidouro.

Esse tipo de fossa nada mais é que um tanque enterrado, que recebe os esgotos (dejetos e águas servidas), retém a parte sólida e inicia o processo (Figura 24).

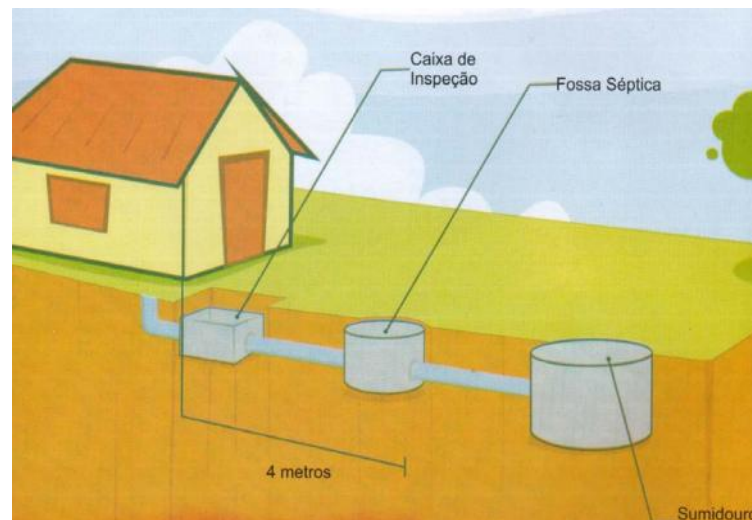


Figura 24: Esquema de fossa séptica
Fonte: CAESB, 2005

A implantação de fossas sépticas no distrito Lagoa Bonita e nas demais localidades rurais de Cordisburgo é uma excelente alternativa para minimizar os efeitos negativos causados pelo lançamento de esgotos sem tratamento em fossas rudimentares ou diretamente em cursos d'água. A maioria das residências do distrito Lagoa Bonita estão localizadas próximas umas das outras. Sendo assim, pode ser considerada a hipótese de uma fossa séptica atender mais de uma residência.

8.8. Articulação e integração com outros setores

De acordo com a Prefeitura Municipal de Cordisburgo (2015), poderá ser firmada uma parceria entre a Prefeitura e a EMATER para a implantação das fossas sépticas no distrito Lagoa Bonita e nas demais localidades rurais de Cordisburgo.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

8.9. Ações e parcerias intermunicipais

De acordo com a Prefeitura Municipal de Cordisburgo (2015), quanto ao esgotamento sanitário, não existe a possibilidade de integração com outros municípios.

8.10. Considerações finais

O município de Cordisburgo apresenta um sistema de esgotamento sanitário deficiente, principalmente pelo baixo índice de coleta e consequentemente tratamento na ETE Cordisburgo. Apesar de existirem redes coletoras em todas as ruas da cidade, as pessoas consideram abusiva a taxa de esgoto cobrada e preferem enviar os esgotos gerados para fossas rudimentares. A alternativa de intervenção indicada para solucionar o problema, foi à conscientização da população sobre a importância da adesão a rede coletora de esgotos.

Na área rural a realidade também é bastante preocupante, a maioria das famílias lançam os esgotos para fossas rudimentares e uma pequena parcela diretamente em córregos ou ribeirões. O que pode ocasionar a contaminação dos mananciais de água, ocasionando em doenças. A melhoria das condições do saneamento básico dessas famílias poderá ser feita por meio da adoção de soluções individuais, como a construção de fossas sépticas.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

9. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A destinação adequada dos resíduos sólidos urbanos é essencial para o desenvolvimento do município uma vez que, minimiza a proliferação de vetores e evita a contaminação dos recursos naturais, assegurando qualidade de vida para a população. Além disso, impede que o município entre em discordância com a legislação que prevê a obrigatoriedade da destinação correta dos resíduos sólidos urbanos, por meio da Lei Federal lei 12.305 de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. A alternativa mais adequada para destinar resíduos sólidos é a disposição em aterro sanitário. No entanto, a mais utilizada considerada uma solução paliativa é a disposição em aterro controlado. De acordo com o SNIS (2010), cerca de 80% dos municípios brasileiros não destinam adequadamente seus resíduos.

De acordo com a FEAM (2012), os resíduos sólidos urbanos (RSU) constituem-se dos resíduos domiciliares, que são oriundos de atividades domésticas nas residências, e dos resíduos originados na limpeza urbana. A geração per capita de resíduos depende dos hábitos da população, bem como da situação socioeconômica.

Atualmente a destinação adequada dos RSU implica a disposição final somente dos rejeitos, que são resíduos sólidos que não podem ser reaproveitados, depois de esgotadas todas as possibilidades de reciclagem dos mesmos. No entanto, essa é uma situação longe de se tornar realidade. Atualmente, na maioria dos municípios brasileiros o manejo dos resíduos sólidos ocorre de forma ineficiente e inadequada. Segundo PROCÓPIO *et al.* (2010), a limpeza urbana tem como propósito a destinação adequada dos resíduos sólidos e o embelezamento das vias públicas. Essa atividade é essencial para eliminar focos transmissores de doenças e garantir a qualidade de vida das pessoas, além da preservação do meio ambiente. Para que os serviços de limpeza sejam feitos adequadamente, são precisos investimentos, pessoal capacitado e técnicas de engenharia sanitária de acordo com as peculiaridades de cada município.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

9.1. Avaliação de demanda e análise dos cenários

A avaliação das demandas de geração de resíduos sólidos será apresentada em dois cenários. O tendencial, que prevê a continuação da tendência atual e, o alternativo que representa uma evolução populacional superior, por causa de fatores diversos.

A geração per capita de RSU, ou seja, a quantidade de resíduos que um habitante gera em um dia, em Cordisburgo é de 0,5 kg/hab.d (Tabela 31).

Tabela 31: Geração per capita de resíduos sólidos urbanos no Brasil

TAMANHO DA CIDADE	POPULAÇÃO URBANA (HAB.)	GERAÇÃO PER CAPITA (KG/HAB./DIA)
Pequena	Até 30 mil	0,5
Média	30 mil a 500 mil	0,5 a 0,80
Grande	500 mil a 5 milhões	0,80 a 1,0
Megalópole	> 5 milhões	> 1,0

Fonte: FEAM, 2010

Por meio da fórmula $Q = \text{População projetada (hab)} \times \text{Taxa de geração (Kg/hab/dia)}$, sabendo que a população atual do município é de 8.981 habitantes, é possível concluir que a geração diária de lixo é de aproximadamente 4,5 toneladas.

9.1.2. Resíduos sólidos urbanos

Conforme apresentado no diagnóstico, o município apresenta sérios problemas relacionados à gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), na área urbana e rural. A gestão não ocorre de maneira eficiente e menos ainda a disposição final dos resíduos. A universalização do acesso ao serviço é uma realidade longe de ser alcançada, principalmente no meio rural do município, onde não existe coleta dos resíduos sólidos, com exceção do distrito Lagoa Bonita.

Não existe projeto de coleta seletiva no município. Os resíduos de construção civil (RCC) também são dispostos de maneira irregular e não existe programa para reciclagem dos mesmos. Não existe plano de limpeza e manutenção de bocas de lobo e cursos de água. Quanto aos resíduos de serviço de saúde (RSS), foram



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

identificados pontos de armazenamento inadequados. Os serviços de varrição ocorrem apenas na área central do município. Os funcionários responsáveis pela coleta não foram devidamente capacitados e não usam equipamento de proteção individual (EPI). Não existem indicadores relacionados com o manejo dos resíduos sólidos no município.

A disposição dos resíduos sólidos urbanos é feita em um aterro controlado, que não funciona adequadamente. Pois, os resíduos não são cobertos frequentemente.

Os resíduos sólidos urbanos consistem dos resíduos sólidos domésticos (RSD) e da limpeza pública. A avaliação da demanda de geração de resíduos sólidos no cenário tendencial é apresentada na Tabela 32 e Figura 25 abaixo. A taxa de geração de resíduos adotada foi apresentada no diagnóstico, isto é, de 0,5 kg/hab/dia (182,5 kg/hab/ano).



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 32: Projeção da geração de resíduos sólidos - Cenário Tendencial

Ano	População (hab)	Geração (kg/hab/dia)	Geração (kg/hab/ano)	Geração Total	
				(t/dia)	(t/ano)
2015	9059	0,500	182,50	4,53	1653
2016	9138	0,500	182,50	4,57	1668
2017	9217	0,500	182,50	4,61	1682
2018	9298	0,500	182,50	4,65	1697
2019	9374	0,500	182,50	4,69	1711
2020	9460	0,500	182,50	4,73	1726
2021	9542	0,500	182,50	4,77	1741
2022	9625	0,500	182,50	4,81	1757
2023	9709	0,500	182,50	4,85	1772
2024	9794	0,500	182,50	4,90	1787
2025	9879	0,500	182,50	4,94	1803
2026	9965	0,500	182,50	4,98	1819
2027	10052	0,500	182,50	5,03	1834
2028	10139	0,500	182,50	5,07	1850
2029	10227	0,500	182,50	5,11	1866
2030	10316	0,500	182,50	5,16	1883
2031	10406	0,500	182,50	5,20	1899
2032	10496	0,500	182,50	5,25	1916
2033	10588	0,500	182,50	5,29	1932
2034	10680	0,500	182,50	5,34	1949

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

A avaliação da demanda de geração de resíduos sólidos no cenário alternativo é apresentada na Tabela 33 abaixo. A taxa de geração de resíduos adotada foi a apresentada no diagnóstico, isto é, de 0,5 kg/hab/dia (182,5 kg/hab/ano). A comparação da geração de resíduos gerados no cenário tendencial e alternativo pode ser feita por meio da observação da Figura 25 abaixo.

Tabela 33: Projeção da geração de resíduos sólidos - Cenário Alternativo

Ano	População (hab)	Geração (kg/hab/dia)	Geração (kg/hab/ano)	Geração Total	
				(t/dia)	(t/ano)
2015	9137	0,500	182,50	4,57	1668
2016	9296	0,500	182,50	4,65	1697
2017	9458	0,500	182,50	4,73	1726
2018	9623	0,500	182,50	4,81	1756
2019	9790	0,500	182,50	4,90	1787
2020	9960	0,500	182,50	4,98	1818
2021	10134	0,500	182,50	5,07	1849
2022	10310	0,500	182,50	5,16	1882
2023	10489	0,500	182,50	5,24	1914
2024	10672	0,500	182,50	5,34	1948
2025	10858	0,500	182,50	5,43	1982
2026	11047	0,500	182,50	5,52	2016
2027	11239	0,500	182,50	5,62	2051
2028	11434	0,500	182,50	5,72	2087
2029	11633	0,500	182,50	5,82	2123
2030	11836	0,500	182,50	5,92	2160
2031	12042	0,500	182,50	6,02	2198
2032	12251	0,500	182,50	6,13	2236
2033	12464	0,500	182,50	6,23	2275
2034	12681	0,500	182,50	6,34	2314

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015

Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

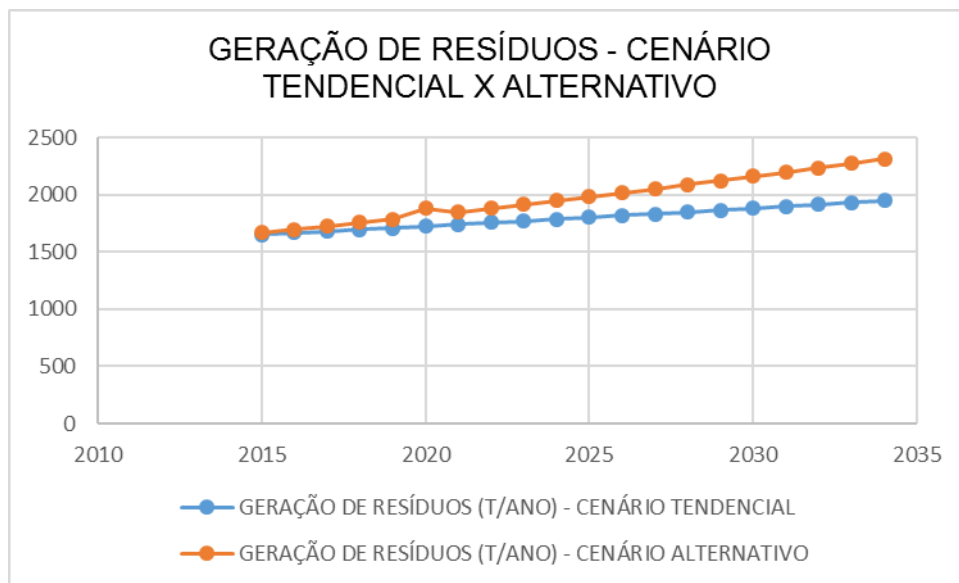


Figura 25: Geração de resíduos sólidos - Cenário Tendencial X Alternativo
Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015

9.1.3. Resíduos de construção civil

Conforme apresentado no diagnóstico, o município gera uma quantidade de resíduos de construção civil (RCC) muito grande, aproximadamente 4.000 kg/d. Os resíduos gerados são destinados para uma área da Prefeitura, que não é licenciada para tal finalidade. A avaliação da demanda de geração de resíduos de construção civil no cenário tendencial é apresentada na Tabela 34 e Figura 27 abaixo.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 34: Projeção da geração de RCC - Cenário Tendencial

Ano	População (hab)	Geração (kg/hab/dia)	Geração (kg/hab/ano)	Geração Total	
				(t/dia)	(t/ano)
2015	9059	0,445	162,43	4,03	1471
2016	9138	0,445	162,43	4,07	1484
2017	9217	0,445	162,43	4,10	1497
2018	9298	0,445	162,43	4,14	1510
2019	9374	0,445	162,43	4,17	1523
2020	9460	0,445	162,43	4,21	1537
2021	9542	0,445	162,43	4,25	1550
2022	9625	0,445	162,43	4,28	1563
2023	9705	0,445	162,43	4,32	1576
2024	9794	0,445	162,43	4,36	1591
2025	9879	0,445	162,43	4,40	1605
2026	9965	0,445	162,43	4,43	1619
2027	10052	0,445	162,43	4,47	1633
2028	10139	0,445	162,43	4,51	1647
2029	10227	0,445	162,43	4,55	1661
2030	10316	0,445	162,43	4,59	1676
2031	10406	0,445	162,43	4,63	1690
2032	10496	0,445	162,43	4,67	1705
2033	10588	0,445	162,43	4,71	1720
2034	10680	0,445	162,43	4,75	1735

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015

PREFEITURA MUNICIPAL DE CORDISBURGO

Rua São José, 977 – Centro – CEP: 35780-000 – TELEFAX: 3715-1387
Home: www.cordisburgo.mg.gov.br



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Conforme pode ser observado na Tabela acima, o município possuiu uma geração de resíduos de construção civil alta. Portanto, é preciso que sejam estabelecidas ações para diminuir a geração, bem como dar a destinação correta aos mesmos.

A avaliação da demanda de geração de resíduos de construção civil no cenário alternativo é apresenta na Tabela 35 abaixo. O mencionado cenário foi obtido pela adoção de uma projeção de crescimento populacional maior e taxa de geração mais alta, de 0,453 kg/hab/dia, considerando-se a taxa de 1.74% adotada no cenário alternativo). A comparação da geração de RCC gerados no cenário tendencial e alternativo pode ser feita por meio da observação da Figura 26 abaixo.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 35: Projeção da geração de RCC - Cenário Alternativo

Ano	População (hab)	Geração (kg/hab/dia)	Geração (kg/hab/ano)	Geração Total	
				(t/dia)	(t/ano)
2015	9137	0,453	165,35	4,14	1511
2016	9296	0,453	165,35	4,21	1537
2017	9458	0,453	165,35	4,28	1564
2018	9623	0,453	165,35	4,36	1591
2019	9790	0,453	165,35	4,43	1619
2020	9960	0,453	165,35	4,51	1647
2021	10134	0,453	165,35	4,59	1676
2022	10310	0,453	165,35	4,67	1705
2023	10489	0,453	165,35	4,75	1734
2024	10672	0,453	165,35	4,83	1765
2025	10858	0,453	165,35	4,92	1795
2026	11047	0,453	165,35	5,00	1827
2027	11239	0,453	165,35	5,09	1858
2028	11434	0,453	165,35	5,18	1891
2029	11633	0,453	165,35	5,27	1923
2030	11836	0,453	165,35	5,36	1957
2031	12042	0,453	165,35	5,46	1991
2032	12251	0,453	165,35	5,55	2026
2033	12464	0,453	165,35	5,65	2061
2034	12681	0,453	165,35	5,74	2097

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015

PREFEITURA MUNICIPAL DE CORDISBURGO

Rua São José, 977 – Centro – CEP: 35780-000 – TELEFAX: 3715-1387
Home: www.cordisburgo.mg.gov.br

Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

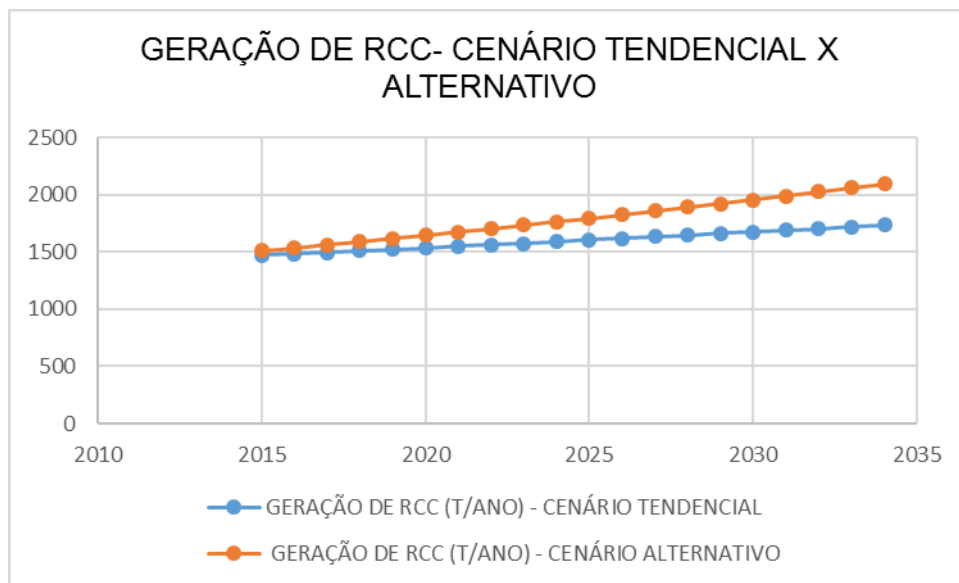


Figura 26: Geração de RCC - Cenário Tendencial X Alternativo
Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015

9.1.4. Resíduos de serviço de saúde

Conforme apresentado no diagnóstico, os Resíduos de Serviço de Saúde (RSS) gerados no Hospital municipal e demais unidades de saúde são armazenados em caixas de descarpack e lixeiras contendo tampa, pedal e saco plástico, todas devidamente identificadas conforme classe de cada resíduo. Posteriormente os mesmos são levados para um local específico denominado sala de resíduos.

Os resíduos permanecem nesse local por aproximadamente 15 dias, até que são recolhidos pela empresa Incineração e Controle Ambiental LTDA (INCA), que possui contrato com a Prefeitura Municipal de Cordisburgo.

O Cenário Tendencial será obtido pela adoção da taxa de geração de resíduos de 0,0003 kg/hab/dia sobre a população atual projetada, de acordo com as informações da Secretária Municipal de Saúde de Cordisburgo (2015), conforme ilustrado na Tabela 36 abaixo.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 36: Projeção da geração de RSS - Cenário Tendencial

Ano	População (hab)	Geração (kg/hab/dia)	Geração (kg/hab/ano)	Geração Total	
				(t/dia)	(t/ano)
2015	9059	0,0003	0,11	0,00	1
2016	9138	0,0003	0,11	0,00	1
2017	9217	0,0003	0,11	0,00	1
2018	9298	0,0003	0,11	0,00	1
2019	9374	0,0003	0,11	0,00	1
2020	9460	0,0003	0,11	0,00	1
2021	9542	0,0003	0,11	0,00	1
2022	9625	0,0003	0,11	0,00	1
2023	9705	0,0003	0,11	0,00	1
2024	9794	0,0003	0,11	0,00	1
2025	9879	0,0003	0,11	0,00	1
2026	9965	0,0003	0,11	0,00	1
2027	10052	0,0003	0,11	0,00	1
2028	10139	0,0003	0,11	0,00	1
2029	10227	0,0003	0,11	0,00	1
2030	10316	0,0003	0,11	0,00	1
2031	10406	0,0003	0,11	0,00	1
2032	10496	0,0003	0,11	0,00	1
2033	10588	0,0003	0,11	0,00	1
2034	10680	0,0003	0,11	0,00	1

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015

PREFEITURA MUNICIPAL DE CORDISBURGO

Rua São José, 977 – Centro – CEP: 35780-000 – TELEFAX: 3715-1387
Home: www.cordisburgo.mg.gov.br



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

O Cenário Alternativo, a ser obtido pela adoção da taxa de geração de resíduos de 0,003 kg/hab/dia aplicada sobre a população futura projetada (a taxa mencionada é uma premissa da Prefeitura Municipal de Cordisburgo), é apresentado na Tabela 37 abaixo. A comparação da geração de RSS gerados no cenário tendencial e alternativo pode ser feita por meio da observação da Figura 27 abaixo.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 37: Projeção da geração de RSS - Cenário Alternativo

Ano	População (hab)	Geração (kg/hab/dia)	Geração (kg/hab/ano)	Geração Total	
				(t/dia)	(t/ano)
2015	9137	0,003	1,10	0,03	10
2016	9296	0,003	1,10	0,03	10
2017	9458	0,003	1,10	0,03	10
2018	9623	0,003	1,10	0,03	11
2019	9790	0,003	1,10	0,03	11
2020	9960	0,003	1,10	0,03	11
2021	10134	0,003	1,10	0,03	11
2022	10310	0,003	1,10	0,03	11
2023	10489	0,003	1,10	0,03	11
2024	10672	0,003	1,10	0,03	12
2025	10858	0,003	1,10	0,03	12
2026	11047	0,003	1,10	0,03	12
2027	11239	0,003	1,10	0,03	12
2028	11434	0,003	1,10	0,03	13
2029	11633	0,003	1,10	0,03	13
2030	11836	0,003	1,10	0,04	13
2031	12042	0,003	1,10	0,04	13
2032	12251	0,003	1,10	0,04	13
2033	12464	0,003	1,10	0,04	14
2034	12681	0,003	1,10	0,04	14

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015

PREFEITURA MUNICIPAL DE CORDISBURGO

Rua São José, 977 – Centro – CEP: 35780-000 – TELEFAX: 3715-1387
Home: www.cordisburgo.mg.gov.br

Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

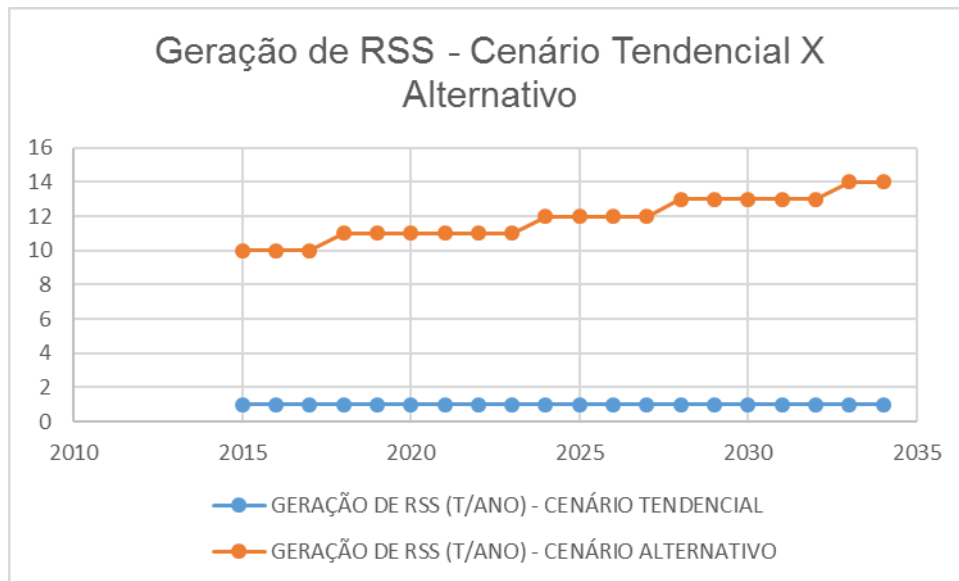


Figura 27: Geração de RSS - Cenário Tendencial X Alternativo
Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015

É possível observar que, considerando o cenário alternativo, a geração de resíduos de serviço de saúde em toneladas por ano, é bem maior do que a apresentada no cenário tendencial.

9.2. Definição do cenário

A projeção da geração de resíduos sólidos foi apresentada em dois cenários distintos, o Tendencial e Alternativo.

O Cenário Tendencial considerou a taxa de evolução populacional apresentada no Produto 2, correspondente ao diagnóstico da situação atual dos quatro componentes do saneamento básico, ou seja, 0,87%. O mencionado cenário prevê que a evolução será constante.

No Cenário Alternativo, a taxa de evolução populacional dobrou-se, passando a ser de 1.74%. Este cenário considera que a evolução será maior, em virtude de algum fator que fará a população crescer consideravelmente.

O cenário adotado nas próximas etapas será o Tendencial. A escolha se justifica pelo fato do município de Cordisburgo ser muito pequeno, e o crescimento populacional é praticamente nulo. As projeções apresentadas no Cenário Tendencial



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

apresentam a realidade do município. Além disso, não foram identificadas evidências de que a população aumentará significativamente.

9.3. Identificação das carências

As carências relacionadas com a gestão dos resíduos sólidos, foram identificadas no Produto 2, referente ao diagnóstico da situação atual dos quatro componentes do saneamento básico. Por meio da conferência e audiência pública realizada a população participou ativamente do diagnóstico. Os problemas relacionados com a gestão dos resíduos sólidos foram expostos por cidadãos residentes na área urbana, no distrito Lagoa Bonita e nas demais localidades rurais de Cordisburgo.

A participação da população é essencial em todas as etapas da elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, uma vez que, garante o exercício da cidadania. A população sabe de maneira profunda, quais são os problemas referentes ao saneamento básico da cidade e quais são as soluções viáveis. Sendo assim, a partir de agora serão definidas as alternativas para universalização do atendimento.

9.3.1. Carências identificadas pelas comunidades

Por meio da dinâmica realizada na Conferência pública, os participantes identificaram quais os principais problemas relacionados com a gestão dos resíduos sólidos, na área urbana e rural. Na área urbana, os resíduos sólidos domiciliares gerados são encaminhados para o aterro controlado do município. Na área rural, as maiorias das famílias queimam os resíduos gerados, com exceção do distrito Lagoa Bonita, onde a Prefeitura Municipal realiza a coleta. A Tabela 38 abaixo apresenta as principais carências identificadas pela população quanto a gestão dos resíduos sólidos no município.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 38: Principais carências identificadas pela população - Resíduos sólidos

Nº	DEMANDA	SOLUÇÃO
1	Falta de conscientização da população, falta de respeito com os funcionários responsáveis pela coleta.	Projetos de conscientização, voltados para a importância do manejo adequado dos resíduos sólidos urbanos e que todos devem estar comprometidos com o processo.
2	Os funcionários responsáveis pela coleta não usam EPI's e são despreparados para exercer tal função.	Fornecimento de EPI por parte da Prefeitura Municipal de Cordisburgo e treinamento para os funcionários.
3	Os resíduos não estão sendo dispostos adequadamente no aterro controlado do município	Construção de um aterro sanitário de pequeno porte em consórcio com o município de Araçáí.
4	Não existe coleta seletiva dos resíduos	Implantação de um projeto de coleta seletiva, envolvendo a comunidade.
6	Não existe coleta dos resíduos sólidos gerados na área rural do município, com exceção do distrito Lagoa Bonita.	A coleta deve ser feita pela Prefeitura em todas as localidades rurais do município, pelo menos uma vez por semana.

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015

Como é possível observar na Tabela acima, os problemas relacionados com a gestão dos resíduos sólidos concentram-se em todas as áreas do município. Sendo assim, é preciso que sejam identificadas soluções visando a universalização do acesso.

9.3.2. Carências identificadas pela equipe técnica

O diagnóstico técnico-participativo revelou diversas carências do município em relação a gestão dos resíduos sólidos. Os problemas identificados pela população de Cordisburgo, já foram apresentados no item anterior. Outros problemas não mencionados durante a conferência e audiência foram identificados pela equipe técnica, conforme apresentados na Tabela 39 abaixo:



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 39: Carências identificadas pela equipe técnica - Resíduos sólidos

LOCAL	CARÊNCIA
Sede	Falta de gestão ampla e atuante. Uma vez que, foi identificado inexistência de controle da qualidade dos resíduos descartados; Inexistência de controle de quantidade dos resíduos de grandes geradores; Falta de plano de distribuição de lixeiras públicas; Falta da observância das diretivas de segurança do trabalho
Sede	Inexistência de um plano de coleta seletiva no município;
Sede	Inexistência de programa de reciclagem de RCC; Inexistência de projeto específico para os Resíduos Inertes e da RCC; Inexistência de regulamentação municipal quanto à destinação; Inexistência de projeto de conscientização e desconstrução na obra;
Sede	Falta de monitoramento do aterro controlado; Falta de controle do acesso à área; Inexistência de manutenção da área;
Localidades rurais	Contaminação dos recursos hídricos e do solo. Uma vez que, com exceção do distrito Lagoa Bonita, não é realizada a coleta dos resíduos em nenhuma outra localidade rural.

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015

O município de Cordisburgo apresenta sérios problemas relacionados com a gestão dos resíduos sólidos. Na área urbana, os problemas começam desde a coleta e se concentram no aterro controlado do município, que opera de maneira totalmente inadequada. Na área rural, as maiores das famílias queimam os resíduos sólidos domiciliares gerados, o que ocasiona a contaminação do solo e do ar. É preciso que ações voltadas para a universalização do acesso aos serviços de coleta e transporte dos resíduos sejam adotadas na área rural.

9.4. Hierarquização das áreas de intervenção prioritária

O município de Cordisburgo possui diversos problemas relacionados com a gestão dos resíduos sólidos. No entanto, existem áreas que se encontram em situação crítica. Com o objetivo de solucionar, prioritariamente, os problemas das áreas mais afetadas, foi feita a hierarquização das áreas de intervenção, tendo como eixo norteador o acesso à coleta e destinação de resíduos sólidos, considerando os seguintes critérios:

1. Destinação final adequada dos resíduos sólidos (aterro sanitário);
2. Acesso à coleta de RSD;
3. Acesso às metas de coleta de RSD;



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

4. Acesso aos serviços de coleta seletiva;
5. Acesso aos serviços de poda e capina;
6. Acesso aos serviços de limpeza de bueiros e córregos;
7. Acesso à disposição adequada dos RCC;
8. Acesso à disposição adequada dos resíduos de poda e capina.

Dessa forma, a hierarquização das áreas de intervenção no município foi classificada em 04 níveis de prioridade (1-Preocupante, 2-Insatisfatório, 3-Regular, 4-Satisfatório), sendo que a classificação 1 possui maior nível de prioridade do que a 2 e assim sucessivamente. A seguir é apresentada a definição dos níveis de prioridade:

- **Preocupante** Pode-se considerar crítica a situação dessas localidades, sem acesso aos serviços de limpeza urbana, em especial de coleta dos RSD. Essas áreas são prioritárias quanto às intervenções;
- **Insatisfatório:** Áreas com acesso insuficiente do sistema de limpeza urbana. Portanto, são as localidades de acesso insatisfatório, não atendendo a demanda da população, como por exemplo, as áreas atendidas pelo serviço de coleta dos RSD apenas uma vez na semana;
- **Regular:** Áreas de acesso regular, com questões pendentes. Por exemplo, áreas atendidas pelos serviços de coleta dos RSD minimamente, duas vezes por semana, mas sem acesso a outros serviços como varrição de vias, de gestão e manejo dos RCC, RSS, etc;
- **Satisfatório:** Áreas e localidades consideradas com acesso satisfatório aos serviços, assim, sendo as menos prioritárias nesta hierarquização.

Assim, a Tabela 40, apresenta a hierarquização das áreas do município de Cordisburgo, considerando o acesso aos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 40: Hierarquização das áreas - Resíduos sólidos

CLASSIFICAÇÃO	ÁREAS
Preocupante	Palmito, Bagagem, Periquito, Barra das Canoas, Barra do Luiz Pereira, Diamante, Lagoinha, Riacho Fundo, São Tomé, Brejos, Marinhos, Onça, Cuba, Capão do Gado, Maquinezinho, Balsamo, Agreste, Morro Grande, Murundus, Agreste, Pião e Campo Limpo. Não existe coleta dos resíduos gerados nas mencionadas localidades rurais.
Insatisfatório	Não há no município áreas que se enquadrem nessa classificação
Regular	Sede municipal e distrito Lagoa Bonita. A coleta é feita duas vezes por semana, mas sem acesso a outros serviços como varrição de vias, de gestão e manejo dos RCC. A varrição de vias, restringe-se apenas ao centro da cidade.
Satisfatório	Não há no município áreas que se enquadrem nessa classificação.

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015

A área rural do município foi priorizada, uma vez que, é a região mais afetada pela falta da coleta dos resíduos domiciliares gerados. Em todas as localidades rurais do município, a disposição dos resíduos vem ocorrendo de forma inadequada. A sede também apresenta problemas relacionados com a gestão dos resíduos sólidos, principalmente quanto à disposição no aterro controlado, que opera de maneira inadequada.

9.5. Objetivos e programas

Visando solucionar os problemas identificados no diagnóstico, foram definidos objetivos e programas. A definição dos mesmos foi norteada pela hierarquização das áreas prioritárias apresentada no item anterior. Os problemas relacionados com a gestão dos resíduos sólidos ocorrem em todas as áreas do município. A Tabela 41 abaixo apresenta os objetivos estabelecidos, bem como os programas.

112

PREFEITURA MUNICIPAL DE CORDISBURGO

Rua São José, 977 – Centro – CEP: 35780-000 – TELEFAX: 3715-1387

Home: www.cordisburgo.mg.gov.br



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 41: Objetivos e programas - Resíduos sólidos

Nº	OBJETIVO	PROGRAMA
RS1	Coletar os resíduos sólidos gerados em todas as localidades rurais do município.	PRS1. 0 - Programa “Resíduos sólidos coletados na área rural”.
RS2	Implantar a coleta seletiva na sede e na área rural.	PRS2. 0 - Programa “Coleta seletiva”.
RS3	Implantar um Aterro Sanitário de Pequeno Porte (ASPP), em consórcio com o município de Araçai.	PRS3. 0- Programa “ASPP de Araçai e Cordisburgo.
RS4	Promover a manutenção do aterro atual existente, até que o novo aterro seja construído e capacitar os funcionários responsáveis pela limpeza pública.	PRS4. 0 - Programa “Melhorias na gestão dos resíduos sólidos em Cordisburgo”.
RS5	Promover a destinação adequada e reaproveitamento dos RCC gerados no município.	PRS5.0 – Programa “Destinação adequada e reaproveitamento dos RCC”.
RS6	Adequar e melhorar os serviços de limpeza urbana	PRS6.0 – Programa “Adequação e melhorias dos serviços de limpeza urbana”.

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015

Os objetivos estabelecidos estão relacionados com os problemas identificados e áreas prioritizadas. A coleta deve começar a ser feita na área rural do município, para que o acesso seja universalizado. Além disso, a população deve ser conscientizada a começar a praticar a coleta seletiva. E, para garantir a eficiência do processo, deve ser criada uma cooperativa de catadores. Outra medida importante é a implantação de um aterro sanitário de pequeno porte em consórcio com o município de Araçai. Por fim, é preciso que ocorra a manutenção do aterro controlado existente e a capacitação dos funcionários responsáveis pela limpeza pública.

9.6. Ações, metas e indicadores

Após estabelecidos os objetivos e programas, foram identificadas quais ações e metas são necessárias para que os objetivos sejam alcançados com êxito. As metas foram definidas em termos quantitativos, e com um prazo determinado. Os prazos para o alcance das metas foi estabelecido da seguinte maneira:



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- Imediato: 0 a 1 ano
- Curto: 1 a 4 anos
- Médio: 4 a 8 anos
- Longo: 8 a 20 anos

As Tabelas 42, 43, 44, 45, 46 e 47 abaixo apresentam as ações, os prazos, as metas e os indicadores estabelecidos para os programas apresentados no item anterior.

Tabela 42: Ações, metas e indicadores - Objetivo RS1

OBJETIVO: RS1 - Coletar os resíduos sólidos gerados nas localidades rurais: Palmito, Bagagem, Periquito, Barra das Canoas, Barra do Luiz Pereira, Diamante, Lagoinha, Riacho Fundo, São Tomé, Brejos, Marinhos, Onça, Cuba, Capão do Gado, Maquinezinho, Balsamo, Agreste, Morro Grande, Murundus, Agreste, Pião e Campo Limpo			
FUNDAMENTAÇÃO: A coleta e disposição final adequada dos resíduos sólidos gerados é essencial para garantir a preservação do meio ambiente e da qualidade de vida da população.			
PROGRAMA: PRS1. 0 - Programa “Resíduos sólidos coletados na área rural”.			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PRS1.1 Coletar semanalmente os resíduos sólidos gerados em todas as residências localizadas em todas as localidades rurais do município.	Curto	Alcançar 50% no índice de coleta na área rural.	(Anual) Quantificar os domicílios atendidos por coleta de resíduos sólidos domiciliares, (Nº total de domicílios atendidos por coleta direta de resíduos sólidos x 100) / Nº total de domicílios
	Médio	Alcançar 100% no índice de coleta.	
	Longo	Acompanhamento contínuo.	

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 43: Ações, metas e indicadores - Objetivo RS2

OBJETIVO: RS2 - Implantar a coleta seletiva na sede e na área rural.			
FUNDAMENTAÇÃO: A coleta seletiva promove o aumento da vida útil do aterro sanitário e gera empregos e renda para a população. Além disso, estimula a redução no consumo.			
PROGRAMA: PRS2.0 - Programa “Coleta seletiva”.			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PRS2.1 – Criar uma associação de catadores.	Curto	Ter 100% dos catadores em atividade no Município formalizados.	(Anual) Taxa de inclusão de catadores no sistema de coleta seletiva do Município (Nº de catadores incluídos nas atividades propostas pelo Município / Total de catadores no Município) x 100
	Médio	Acompanhamento contínuo.	
	Longo	Acompanhamento contínuo.	
PRS2.2 – Conscientizar a população para que os resíduos gerados sejam armazenados separadamente	Curto	Atender 100% da sede com o programa de coleta seletiva	(Semestral) Índice de Reaproveitamento dos Resíduos Sólidos Domiciliares (Total de materiais recuperados com a coleta seletiva x 100 / Total de resíduos sólidos coletados.
	Médio	Atender 100% da sede e distritos com o programa de coleta seletiva.	
	Longo	Acompanhamento contínuo.	
	Longo	Acompanhamento contínuo.	



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

OBJETIVO: RS2 - Implantar a coleta seletiva na sede e na área rural.			
FUNDAMENTAÇÃO: A coleta seletiva promove o aumento da vida útil do aterro sanitário e gera empregos e renda para a população. Além disso, estimula a redução no consumo.			
PROGRAMA: PRS2.0 - Programa “Coleta seletiva”.			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PRS2.3 – Estabelecer tarefas específicas e rotinas necessárias nas diversas etapas da operacionalização do programa de coleta seletiva, como recolhimento interno, armazenamento, pesagem, controles, entregas dos materiais e coleta dos recicláveis.	Curto	Capacitar 100% dos funcionários envolvidos no processo operacional da coleta seletiva no município.	(Anual) Índice de servidores sensibilizados (Nº servidores ministrados / total de servidores envolvidos no processo de coleta seletiva).
	Médio	Acompanhamento contínuo.	
	Longo	Acompanhamento contínuo.	

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 44: Ações, metas e indicadores - Objetivo RS3

OBJETIVO: RS3 - Implantar um Aterro Sanitário de Pequeno Porte (ASPP), em consórcio com o município de Araçáí.			
FUNDAMENTAÇÃO: A coleta e disposição final adequada dos resíduos sólidos gerados é essencial para garantir a preservação do meio ambiente e da qualidade de vida da população.			
PROGRAMA: PRS3. 0 - Programa “ASPP de Araçáí e Cordisburgo.			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PRS3.1- Formar um consórcio com o município de Araçáí e implantar um aterro sanitário de pequeno porte.	Curto	Alcançar 50% no índice de implantação do aterro.	(Bimestral) Relatório técnico do setor responsável, avaliando o cumprimento das metas.
	Médio	Alcançar 100% no índice de implantação do aterro.	
	Longo	Acompanhamento contínuo.	

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 45: Ações, metas e indicadores - Objetivo RS4

OBJETIVO: RS4 - Promover a manutenção do aterro atual existente, até que o novo aterro seja construído e capacitar os funcionários responsáveis pela limpeza pública.			
FUNDAMENTAÇÃO: A coleta e disposição final adequada dos resíduos sólidos gerados são essenciais para garantir a preservação do meio ambiente e da qualidade de vida da população.			
PROGRAMA: PRS4. 0 - Programa “Melhorias na gestão dos resíduos sólidos em Cordisburgo”.			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PRS4.1- Fazer a manutenção do aterro controlado e capacitar os funcionários responsáveis pela limpeza pública.	Curto	Alcançar 100% no índice de monitoramento e capacitação.	(Anual) Índice de servidores sensibilizados (Nº servidores ministrados / total de servidores públicos).
	Médio	Acompanhamento contínuo.	
	Longo	Acompanhamento contínuo.	

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 46: Ações, metas e indicadores - Objetivo RS5

OBJETIVO: RS5 - Promover a destinação adequada e o reaproveitamento dos RCC gerados no município.			
FUNDAMENTAÇÃO: A disposição dos RCC deve ser feita adequadamente, para que não ocorra contaminação dos recursos naturais.			
PROGRAMA: PRS5. 0 – Programa “Destinação adequada e reaproveitamento dos RCC”.			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PRS5.1- Criar normas para a destinação dos RCC e regularizar a área de disposição final, e promover campanhas para o reaproveitamento dos RCC.	Curto	Alcançar 50% no índice de destinação correta e reaproveitamento.	(Semestral) Índice de reaproveitamento dos RCC (Total de RCC reaproveitados x 100) / Total de RCC coletados
	Médio	Alcançar 100% no índice de destinação correta e reaproveitamento.	
	Longo	Acompanhamento contínuo.	

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 47: Ações, metas e indicadores - Objetivo RS6

OBJETIVO: RS6 - Adequar e melhorar os serviços de limpeza urbana.			
FUNDAMENTAÇÃO: A limpeza urbana deve ser promovida de maneira eficiente e regular, com o intuito de melhorar a saúde pública. Em seguida, é preciso que seja feita a disposição adequada dos resíduos gerados. Além disso, os funcionários responsáveis pelos serviços de limpeza urbana devem ter garantida a sua segurança e integridade física.			
PROGRAMA: PRS6. 0 – Programa “Adequação e melhorias dos serviços de limpeza pública”.			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PRS6.1- Melhoria da qualidade, controle e fiscalização dos serviços de varrição e limpeza pública.	Curto	Alcançar 100% no índice de melhorias.	(Anual) Índice de serviço de limpeza e manutenção das vias (Extensão (km) de vias pavimentadas limpas x 100) / Extensão total de vias pavimentadas
	Médio	Acompanhamento contínuo.	
	Longo	Acompanhamento contínuo.	
PRS6.2 – Disposição final adequada dos resíduos de varrição e limpeza pública.	Curto	Alcançar 100% no índice de destinação correta.	Bimestral) Relatório técnico do setor responsável, avaliando o cumprimento das metas.
	Médio	Acompanhamento contínuo.	
	Longo	Acompanhamento contínuo.	
PRS6.3- Instituir procedimentos para o fornecimento rotineiro de EPI aos servidores responsáveis pela limpeza urbana.	Curto	Garantir a segurança e integridade física dos servidores responsáveis pela limpeza urbana, dispondo de todo o equipamento necessário à execução dos trabalhos.	(Bimestral) de Índice fornecimento de EPI (Nº total de funcionários ou / nº de kits distribuídos) - (Bimestral) Índice de frequência de acidente de trabalho (nº acidentes / Homens hs



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

OBJETIVO: RS6 - Adequar e melhorar os serviços de limpeza urbana.			
FUNDAMENTAÇÃO: A limpeza urbana deve ser promovida de maneira eficiente e regular, com o intuito de melhorar a saúde pública. Em seguida, é preciso que seja feita a disposição adequada dos resíduos gerados. Além disso, os funcionários responsáveis pelos serviços de limpeza urbana devem ter garantida a sua segurança e integridade física.			
PROGRAMA: PRS6. 0 – Programa “Adequação e melhorias dos serviços de limpeza pública”.			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
	Médio	Ação contínua.	trabalhadas) x 1.000.
	Longo	Ação contínua.	

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015

9.7. Alternativas de intervenção

As alternativas de intervenção para melhorar a gestão dos resíduos sólidos urbanos em Cordisburgo resumem-se em construir um aterro sanitário de pequeno porte, por meio da formação de um consórcio com o município de Araçaí e implantar a coleta seletiva. Além disso, os resíduos orgânicos serão encaminhados para a compostagem.

9.7.1. Aterro Sanitário de Pequeno Porte

De acordo com a NBR 15.849/2010, o aterro sanitário de pequeno porte é definido como sendo o aterro sanitário para disposição no solo de resíduos sólidos urbanos, até 20 t por dia ou menos, quando definido por legislação local, em que, considerados os condicionantes físicos locais, a concepção do sistema possa ser simplificada, adequando os sistemas de proteção ambiental sem prejuízo da minimização dos impactos ao meio ambiente e à saúde pública (Figura 28).



Figura 28: Aterro Sanitário de Pequeno Porte
Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

A NBR 15.849 define quatro tipos de aterros de pequeno porte, a saber:

- Aterro sanitário de pequeno porte em valas: instalação para disposição no solo de resíduos sólidos urbanos, em escavação com profundidade limitada e largura variável, confinada em todos os lados, oportunizando operação não mecanizada.
- Aterro sanitário de pequeno porte em trincheiras: instalação para disposição no solo de resíduos sólidos urbanos, em escavação sem limitação de profundidade e largura, que se caracteriza por confinamento em três lados e operação mecanizada.
- Aterro sanitário de pequeno porte em encosta: instalação para disposição no solo de resíduos sólidos urbanos, caracterizada pelo uso de taludes preexistentes, usualmente implantado em áreas de ondulações ou depressões naturais e encostas de morros.
- Aterro sanitário de pequeno porte em área: instalação para disposição no solo de resíduos sólidos urbanos, caracterizada pela disposição em áreas planas acima da cota do terreno natural.

A construção de um aterro sanitário de pequeno porte é uma solução bastante viável para resolver os problemas de destinação dos resíduos sólidos gerados em Cordisburgo. Os custos para a implantação são baixos e o aterro consegue promover a proteção do meio ambiente, uma vez que, os resíduos serão dispostos de maneira adequada.

9.7.2. Coleta seletiva

De acordo com Bringhenti (2004), a coleta seletiva é o recolhimento dos resíduos orgânicos e inorgânicos, secos e úmidos, recicláveis e não recicláveis que são previamente separados na fonte geradora, recolhidos e levados para seu reaproveitamento (Figura 29). A coleta seletiva é uma alternativa para minimizar o impacto da produção maciça de resíduos sólidos que são dispostos no meio ambiente.

Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Existem duas formas de ser feita a coleta seletiva, quais sejam: a remoção porta a porta, que consiste na coleta dos materiais recicláveis gerados nos domicílios, numa atividade semelhante à da coleta regular executada pela maioria dos municípios brasileiros. Em dias e horários determinados, esses materiais são depositados pelos usuários na frente dos domicílios, sendo, então, removidos pelos veículos de coleta. A vantagem é a comodidade para a população, que pode resultar em maior adesão da comunidade, a desvantagem é o custo alto.

A outra forma é a remoção por intermédio de postos de entrega voluntária (PEV's), na qual os próprios moradores levam os resíduos recicláveis até os postos de coleta. A vantagem é a economia na coleta e na separação dos materiais, e a desvantagem é que a adesão da população pode ser menor, uma vez que, a comunidade precisa estar muito mais motivada.



Figura 29: Coleta seletiva
Fonte: Ministério da Saúde, 2013

A alternativa mais interessante para o município de Cordisburgo é a implantação de uma usina de triagem organizada por catadores. Será preciso formalizar uma associação de catadores e implantar a usina de triagem. Para melhorar a renda dos catadores é preciso estar atento a alguns princípios para a adequação dos galpões e equipamentos para a triagem dos resíduos (Figura 30).

Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Galpões arejados	<ul style="list-style-type: none">• Utilização de abertura superior, exaustores eólicos e/ou pintura reflexiva no telhado;
Iluminação adequada	<ul style="list-style-type: none">• Instalação de janelas e de lâmpadas próximas às esteiras;
Aproveitamento da topografia	<ul style="list-style-type: none">• Construção dos galpões aproveitando os desníveis do terreno de forma a facilitar o processo produtivo;
Fluxo de produção organizado	<ul style="list-style-type: none">• A localização das estruturas e equipamentos deve ser pensada de forma a evitar retrabalhos e obstruções durante a produção;
Estruturas de apoio separadas	<ul style="list-style-type: none">• Estruturas como escritório, refeitório e banheiros não devem dividir espaço com a produção;
Adoção de tecnologias	<ul style="list-style-type: none">• Além de prensas e balanças, esteiras, peneiras e empilhadeiras ajudam a aumentar a produção.

Figura 30: Princípios na adequação dos galpões
Fonte: Piva *et al* (2009)

9.7.3. Compostagem

De acordo com Brito (2006), compostagem é o processo de transformação da matéria orgânica através da ação de microrganismos em um material estabilizado e utilizável na preparação de corretivos orgânicos do solo e de substratos para as culturas. Basicamente, objetiva-se com esse processo a transformação de resíduo orgânico em um fertilizante (Figura 31).



Figura 31: Composto orgânico produzido a partir de RSU
Fonte: MCidades, 2014

Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

A compostagem ocorre em fases (Figura 32). Alguns fatores interferem no processo, como a temperatura, umidade e a relação carbono/nitrogênio.

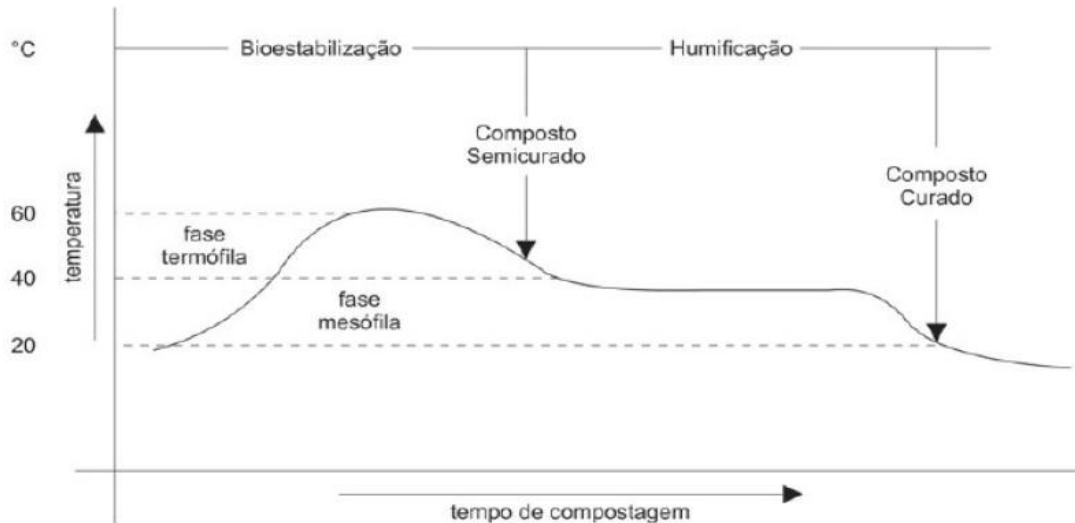


Figura 32: Fases da compostagem

Fonte: KIELH, 2004

9.8. Articulação e integração com outros setores

De acordo com a Prefeitura Municipal de Cordisburgo (2015), é possível que ocorra parceria entre a Prefeitura e a EMATER para melhorar a gestão dos resíduos sólidos na área rural do município. O setor da educação poderá contribuir na conscientização da população, para a implantação da coleta seletiva.

9.9. Ações e parcerias intermunicipais

De acordo com a Prefeitura Municipal de Cordisburgo (2015), é bastante viável que seja implantado um aterro sanitário de pequeno porte em consórcio com o município de Araçaí. Uma vez que, os custos da implantação seriam divididos e os resíduos começarão a ser dispostos adequadamente, evitando a degradação do meio ambiente. Os dois municípios são pouco distantes um do outro, possibilitando que o aterro atenda as duas cidades.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

9.10. Considerações finais

A limpeza urbana e o manejo e destinação adequada dos resíduos sólidos urbanos é um dos componentes do saneamento básico. Sendo assim, é muito importante que o sistema adotado pelo município para promover a limpeza urbana e o manejo dos resíduos seja eficiente. Além disso, é essencial que ocorra a destinação adequada dos mesmos, visando assegurar qualidade de vida para a população, uma vez que, os resíduos dispostos de forma inadequada causam odores, além de agentes transmissores de doenças. Outro problema é a contaminação de cursos de água superficiais e subterrâneos. No município de Cordisburgo existem sérios problemas relacionados a resíduos sólidos. A disposição é feita de forma inadequada o que ocasiona danos para o meio ambiente. Além disso, não é feita coleta no meio rural, onde a população adota soluções ambientalmente incorretas, como queimadas e soterramentos.

A implantação de um aterro sanitário de pequeno porte, da coleta seletiva e a coleta no meio rural são alternativas de intervenção essenciais para que seja alcançado um cenário ideal para o município.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

10. MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA

De acordo com a Lei 11.445/2007 drenagem e manejo das águas pluviais é o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

Os problemas relacionados ao manejo das águas pluviais e drenagem urbana começam a acontecer a partir da urbanização. Esta provoca alterações no meio ambiente, principalmente quanto à impermeabilização do solo. A impermeabilização promove a diminuição no escoamento superficial das águas pluviais, o que pode ocasionar em sérios problemas, como inundações.

Visando promover a qualidade de vida da população, são necessárias que sejam feitas medidas estruturais e não estruturais. As estruturais consistem em sistemas de drenagem, compostos por tubulações e galerias que drenam as águas pluviais até os cursos de água. As não estruturais podem ser representadas por ações que visem o planejamento do município, trabalhando com a gestão do uso e ocupação do solo.

10.1. Avaliação de demanda e análise dos cenários

Conforme apresentado no diagnóstico, não existem históricos de inundações ou deslizamentos no município. No entanto, o sistema de drenagem do município é bastante deficiente, pois foram identificadas bocas de lobo com muito acúmulo de resíduos sólidos, o que conseqüentemente prejudicará a drenagem das águas pluviais.

De acordo com a Prefeitura Municipal de Cordisburgo (2015), há no município um total de 28.841 m de vias pavimentadas com asfalto, calçamento ou terra, conforme descrito na Tabela 48 e ilustrado na Figura 33, a seguir.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico



Figura 33: Pavimentação de Cordisburgo
Fonte: Google earth



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 48: Tipos de pavimentação da área urbana

TIPO	PERMEABILIDADE	Extensão (m)	(%)
Asfalto	Impermeável	19.015	66%
Terra	Permeável	3.102	11%
Calçamento	Parcialmente permeável	6.724	23%
Total		28.841	100%

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015

Com o intuito de melhorar as condições da drenagem das águas pluviais no município de Cordisburgo, será feita análise por meio de dois cenários distintos, o tendencial e o alternativo. No Cenário Tendencial foi adotada a taxa de crescimento de 0,87% e a evolução populacional é constante. No cenário alternativo, a taxa de crescimento dobrou-se passando a ser de 1.74 % a.a. Esse cenário considera uma margem de segurança, caso venha acontecer um aumento significativo da população.

Desta forma tem-se apresentado a seguir os dois cenários projetados junto ao sistema de drenagem. As demandas para ambos os cenários a serem adotados, citados anteriormente, consideram, como base de análise, a projeção populacional apresentada nas Tabelas 49 e 50, refletindo-se diretamente na urbanização.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 49: Projeção populacional - Cenário Tendencial

ANO	POPULAÇÃO
2014	8981
2015	9059
2016	9138
2017	9217
2018	9298
2019	9379
2020	9460
2021	9542
2022	9625
2023	9709
2024	9794
2025	9879
2026	9965
2027	10052
2028	10139
2029	10227
2030	10316
2031	10406
2032	10496
2033	10588
2034	10680

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 50: Projeção populacional - Cenário Alternativo

ANO	POPULAÇÃO
2014	8981
2015	9137
2016	9296
2017	9458
2018	9623
2019	9790
2020	9960
2021	10134
2022	10310
2023	10489
2024	10672
2025	10858
2026	11047
2027	11239
2028	11434
2029	11633
2030	11836
2031	12042
2032	12251
2033	12464
2034	12681

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015

Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

De acordo com Tucci (2000), o desenvolvimento urbano promove a impermeabilização do solo através de telhados, ruas calçadas e pátios, entre outros. Dessa forma, a parcela da água que infiltrava passa a escoar pelos condutos, aumentando o escoamento superficial. O volume que escoava lentamente pela superfície do solo e ficava retido pelas plantas, com a urbanização, passa a escoar no canal, exigindo maior capacidade de escoamento das seções (Figura 34).

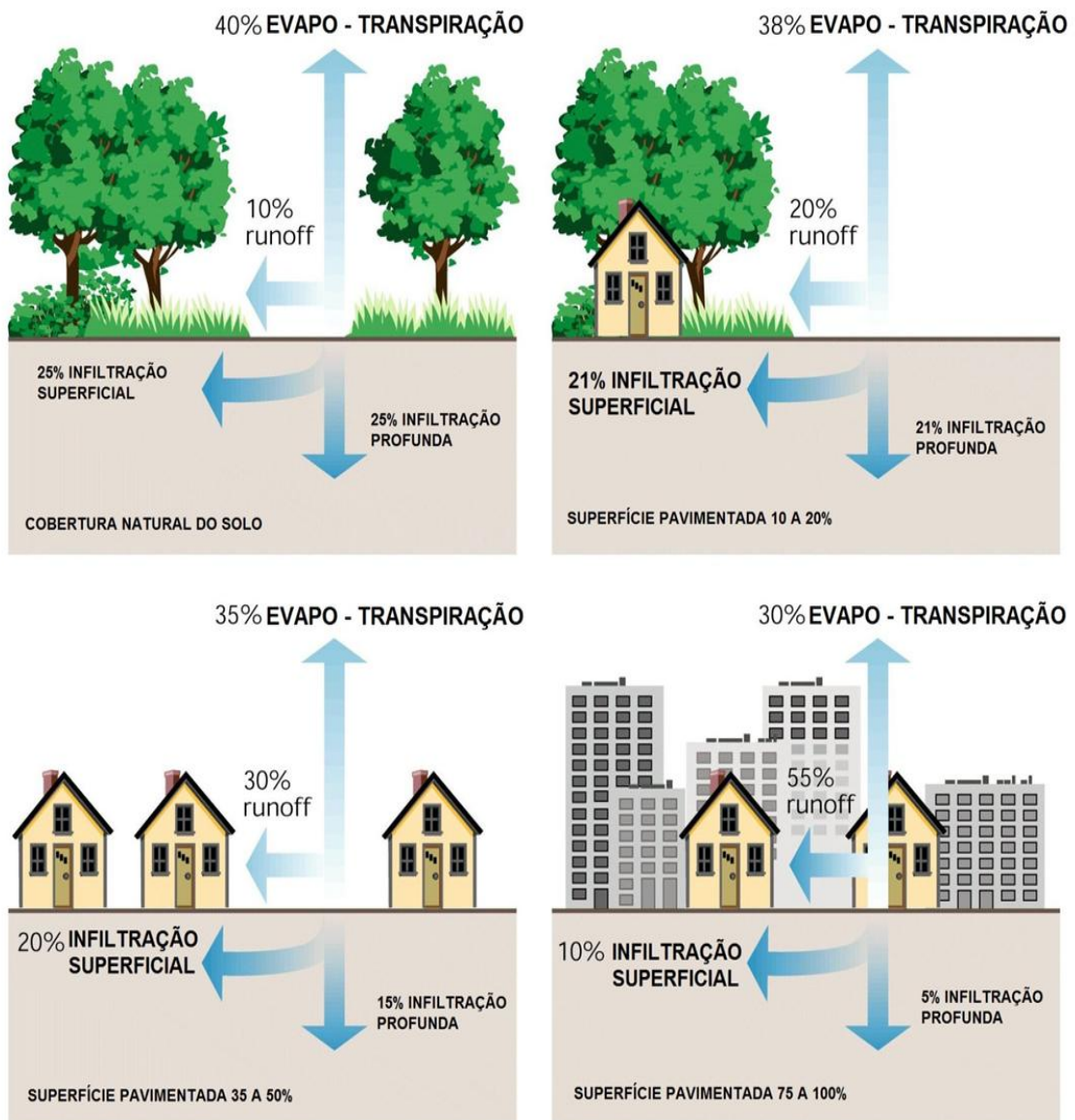


Figura 34: Impermeabilização do solo

Fonte: Mota, 1981



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

a) Cenário tendencial

A seguir será apresentada a análise da demanda por serviços de drenagem urbana, considerando o cenário tendencial.

- Área total já urbanizada = **4.159.016,00 m²** (valor estimado)
- Largura média das vias com pavimentação = 10,00 m (valor estimado)
- Comprimento total das vias com pavimentação(m) = Asfalto (m) + Calçamento (m)
- Comprimento total das vias com pavimentação (m) = 19.015 + 6.724 = **25.739 m**
- Total atual de áreas das vias com pavimentação (m²) = Largura x Comprimento
- Total atual de áreas das vias com pavimentação (m²) = 10 x 25.739 = **257.390,00 m²**
- Média *per capita* de área das vias (impermeável e parcial): 257.390 m² / 8.981 hab. Urbanos (ano base 2014) = **29 m²/hab.**
- Crescimento populacional estimado em 20 anos = Pop em 2034 (hab) – Pop em 2014 (hab)
- Crescimento populacional estimado em 20 anos = **886 hab.**
- Total de áreas das vias previsto em 2034 = área atual + (Média per capita x Crescimento)
- Total de áreas das vias previsto em 2034 = 257.390 m² + (29 m²/hab x 886)
- Total de áreas das vias previsto em 2034 = **283.084,00 m²**
- Percentual de área impermeabilizada (%): área em 2034 m²/ área total já urbanizada m²



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- Percentual de área impermeabilizada (%): $283.084,00 \text{ m}^2 / 4.159.016,00 \text{ m}^2 =$
6,8%

O valor encontrado de 6,8 % de área impermeabilizada no cenário tendencial pode ser considerado relativamente baixo, sendo esta uma perspectiva positiva para o município, necessitando, teoricamente, de menos esforços por parte do poder público para obter-se um controle satisfatório e manutenção do sistema de drenagem. No entanto, como o município não possui sistema de drenagem em muitas ruas da sede, continua sendo indispensável a implantação do mesmo.

b) Cenário alternativo

- Área total já urbanizada = **4.159.016,00 m²** (valor estimado)
- Largura média das vias com pavimentação = 10,00 m (valor estimado)
- Comprimento total das vias com pavimentação(m) = Asfalto (m) + Calçamento (m)
- Comprimento total das vias com pavimentação (m) = 19.015 + 6.724 = **25.739 m**
- Total atual de áreas das vias com pavimentação (m²) = Largura x Comprimento
- Total atual de áreas das vias com pavimentação (m²) = 10 x 25.739 = **257.390,00 m²**
- Média *per capita* de área das vias (impermeável e parcial): $257.390 \text{ m}^2 / 8.981$ hab. Urbanos (ano base 2014) = **29 m²/hab.**
- Crescimento populacional estimado em 20 anos = Pop em 2034 (hab) – Pop em 2014 (hab)
- Crescimento populacional estimado em 20 anos = **1.987 hab.**
- Total de áreas das vias previsto em 2034 = área atual + (Média per capita x Crescimento)
- Total de áreas das vias previsto em 2034 = $257.390 \text{ m}^2 + (29 \text{ m}^2/\text{hab} \times 1.987)$
- Total de áreas das vias previsto em 2034 = **315.013,00 m²**



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- Percentual de área impermeabilizada (%): área em 2034 m²/ área total já urbanizada m²
- Percentual de área impermeabilizada (%): 315.013,00 m²/ 4.159.016,00 m² = **7,5%**

O valor encontrado de 7,5 % de área impermeabilizada no cenário alternativo pode ser considerado relativamente baixo, sendo esta uma perspectiva positiva para o município.

10.2. Definição do cenário

Foi apresentada no item anterior a demanda por serviços de drenagem em dois cenários (Tendencial e Alternativo). O Cenário Tendencial considerou a taxa de evolução populacional apresentada no Produto 2, correspondente ao diagnóstico da situação atual dos quatro componentes do saneamento básico, ou seja, 0,87%. O mencionado cenário prevê que a evolução será constante.

No Cenário Alternativo, a taxa de evolução populacional dobrou-se, passando a ser de 1,74%. Este cenário considera que a evolução será maior, em virtude de algum fator que fará a população crescer consideravelmente.

O cenário adotado nas próximas etapas será o Tendencial. A escolha se justifica pelo fato do município de Cordisburgo ser muito pequeno, e o crescimento populacional é praticamente nulo. As projeções apresentadas no Cenário Tendencial apresentam a realidade do município. Além disso, não foram identificadas evidências de que a população aumentará significativamente.

10.3. Identificação das carências

As carências relacionadas com a drenagem urbana, foram identificadas no Produto 2, referente ao diagnóstico da situação atual dos quatro componentes do saneamento básico. Por meio da conferência e audiência pública realizadas a população participou ativamente do diagnóstico. Os problemas relacionados com a drenagem das águas pluviais foram expostos por cidadãos residentes na área urbana, no distrito Lagoa Bonita e nas demais localidades rurais.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

A participação da população é essencial em todas as etapas da elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, uma vez que, garante o exercício da cidadania. A população sabe de maneira profunda, quais são os problemas referentes ao saneamento básico da cidade e quais são as soluções viáveis. Sendo assim, a partir de agora serão definidas as alternativas para universalização do atendimento.

10.3.1. Carências identificadas pelas comunidades

Por meio da dinâmica realizada na Conferência pública, os participantes identificaram quais os principais problemas relacionados com a drenagem das águas pluviais, na área urbana e rural. Na área urbana, o sistema de drenagem é bastante deficitário. No entanto, não existem relatos de inundações. Na área rural, também foram identificados muitos problemas, como o assoreamento de córregos e erosões nas estradas. A Tabela 51 abaixo apresenta as principais carências identificadas pela população quanto a drenagem das águas pluviais no município.

Tabela 51: Principais carências identificadas pela comunidade - Drenagem pluvial

Nº	DEMANDA	SOLUÇÃO
1	Ausência de sistema de drenagem na maioria das ruas do município.	Implantação do sistema de microdrenagem em todas as ruas da cidade, e de alternativas para melhorar a infiltração, como captação de águas da chuva e telhados verdes.
2	Áreas de Preservação Permanente do Ribeirão do Onça encontram-se degradadas.	Projetos com o intuito de recuperação das APP's.
3	Na área rural existem trechos assoreados nos córregos.	Projetos voltados para a recuperação da mata ciliar e desassoreamento
4	Processos erosivos em algumas estradas rurais.	Construção de estruturas para contenção das enxurradas.

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015

Como é possível observar na Tabela acima, os problemas relacionados com a drenagem das águas pluviais concentram-se em todas as áreas do município. Sendo assim, é preciso que sejam identificadas soluções visando a universalização do acesso.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

10.3.2. Carências identificadas pela equipe técnica

O diagnóstico técnico-participativo revelou diversas carências do município em relação à drenagem das águas pluviais. Os problemas identificados pela população de Cordisburgo, já foram apresentados no item anterior. Outros problemas não mencionados durante a conferência e audiência foram identificados pela equipe técnica, conforme apresentados na Tabela 52 abaixo.

Tabela 52: Carências identificadas pela equipe técnica - Drenagem Pluvial

LOCAL	CARÊNCIA
Sede	Inexistência de Lei Municipal específica de drenagem pluvial.
Sede	Inexistência da Lei de Uso, Ocupação e Parcelamento do Solo.
Sede	Inexistência de equipe de controle, manutenção e fiscalização do sistema de drenagem.
Sede	Inexistência de uma política de cobrança dos serviços de drenagem
Sede	Ausência de Programas de Educação Socioambiental.
Lagoa Bonita	Desmatamento de estradas rurais e assoreamento de cursos d'água.
Localidades rurais	Desmatamento de estradas rurais e assoreamento de cursos d'água.

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015

Apesar de não existirem relatos de inundações na sede do município, o sistema de drenagem está longe de ser ideal. É preciso que ações voltadas para a universalização do acesso aos serviços de drenagem das águas pluviais sejam adotadas, na área urbana e rural.

10.4. Hierarquização das áreas de intervenção prioritária

O município de Cordisburgo possui diversos problemas relacionados com a drenagem pluvial. No entanto, existem áreas que precisam ser priorizadas, uma vez que, não existe sistema de drenagem eficiente. Assim, as áreas prioritárias para



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

intervenções serão definidas através da abordagem de dois fatores preponderantes ao sistema de drenagem urbana e manejo das águas pluviais, resultando nos critérios descritos a seguir:

1. Pontos Críticos de inundação: considerando sua localização, de forma quantitativa, ou seja, as áreas onde ocorre maior concentração desses pontos serão consideradas como prioritárias, por acarretarem um maior potencial de risco.
2. Acesso aos serviços de drenagem: esse critério é quase uma constante com relação à realidade do município, tendo apenas dois níveis de acesso que variam em insuficiente a inexistente, ambos muito aquém do mínimo desejável.

Dessa forma, a hierarquização das áreas de intervenção no município de Cordisburgo é apresentada na Tabela 53, relacionando os pontos e áreas, definindo quatro níveis de prioridade (1-Preocupante, 2-Insatisfatório, 3-Regular, 4-Satisfatório), sendo que a classificação 1 possui maior nível de prioridade do que a 2 e assim sucessivamente. Neste contexto, as áreas de maior concentração de pontos críticos de inundação serão apontadas como prioritárias. A seguir é apresentada a definição dos níveis de prioridade:

- **Preocupante:** maior concentração de pontos críticos de inundação por localização, fator de expressiva gravidade, local de alta densidade populacional. E acesso insuficiente ao serviço de drenagem.
- **Insatisfatório:** segunda maior concentração de pontos críticos de inundação por localização, preocupante também em se tratando de área urbana, local de alta densidade populacional. E acesso insuficiente ao serviço de drenagem.
- **Regular:** terceira maior concentração de pontos críticos de inundação por localização, classificado nesta hierarquização como regular por se tratar de curso d'água intermitente, mas ainda assim sendo um potencial de risco e por isso merecendo alguma atenção do poder público, também se encontrando na área urbana. Acesso insuficiente ao serviço de drenagem.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- **Satisfatório:** locais com baixa concentração de pontos críticos de inundação por localização, ou ainda, nenhuma presença de pontos de inundação, tendo de pouco a nenhum potencial de risco de inundação. Sendo os menos preocupantes, nesse sentido, porém também apresenta acesso insuficiente ao serviço de drenagem.

Tabela 53: Hierarquização das áreas - Drenagem pluvial

CLASSIFICAÇÃO	ÁREAS
Preocupante	Centro da cidade, apesar de nunca ter ocorrido grandes inundações, o sistema de drenagem é bastante deficitário. Existe linha férrea e durante chuvas intensas, é possível observar que a infiltração demora acontecer.
Insatisfatório	Não há no município áreas que se enquadrem nessa classificação.
Regular	Distrito Lagoa Bonita e Localidades rurais: Palmito, Bagagem, Periquito, Barra das Canoas, Barra do Luiz Pereira, Diamante, Lagoinha, Riacho Fundo, São Tomé, Brejos, Marinhos, Onça, Cuba, Capão do Gado, Maquinezinho, Balsamo, Agreste, Morro Grande, Murundus, Agreste, Pião e Campo Limpo. Foram observados diversos pontos assoreados em córregos e processos erosivos nas estradas.
Satisfatório	Não há no município áreas que se enquadrem nessa classificação.

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015

O sistema de drenagem pluvial na área urbana é muito deficiente, a microdrenagem não é suficiente para drenar as águas pluviais. Apesar de não existirem relatos de grandes inundações, a área urbana foi priorizada, uma vez que, é o local com maior densidade populacional.

10.5. Objetivos e programas

Visando solucionar os problemas identificados no diagnóstico, foram definidos objetivos e programas. A definição dos mesmos foi norteadada pela hierarquização das áreas prioritárias apresentada no item anterior. Os problemas relacionados com a



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

drenagem pluvial ocorrem principalmente na área urbana do município. A Tabela 54 abaixo apresenta os objetivos estabelecidos, bem como os programas.

Tabela 54: Objetivos e Programas - Drenagem Pluvial

Nº	OBJETIVO	PROGRAMA
DP1	Implantar sistema de drenagem pluvial em todas as ruas da área urbana.	PDP1.0 - Programa “Drenagem urbana”.
DP2	Implantar barraginhas de contenção nas localidades rurais de Cordisburgo.	PDP2.0 - Programa “Barraginhas”.
DP3	Garantir ferramentas para a gestão pública, baseados na regulação do sistema de drenagem pluvial, para seu efetivo funcionamento.	PDP.3.0 – Programa “Gestão da Drenagem Pluvial”.
DP4	Garantir o funcionamento e continuidade dos serviços, por meio de adequações quando necessário, monitoramento de qualidade, sistematização, controle e fiscalização.	PDP.4.0 – Programa “de Controle e Fiscalização”.

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015

10.6. Ações, metas e indicadores

Após estabelecidos os objetivos e programas, foram identificadas quais ações e metas são necessárias para que os objetivos sejam alcançados com êxito. As metas foram definidas em termos quantitativos, e com um prazo determinado. Os prazos para o alcance das metas foi estabelecido da seguinte maneira:

- Imediato: 0 a 1 ano
- Curto: 1 a 4 anos
- Médio: 4 a 8 anos



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

➤ Longo: 8 a 20 anos

As Tabelas 55, 56, 57, 58 abaixo apresentam as ações, os prazos, as metas e os indicadores estabelecidos para os programas apresentados no item anterior.

Tabela 55: Ações, metas e indicadores - Objetivo DP1

OBJETIVO: DP1 - Implantar sistema de drenagem pluvial em todas as ruas da área urbana.			
FUNDAMENTAÇÃO: É essencial a existência de um sistema de drenagem pluvial, uma vez que, a drenagem ineficiente das águas das chuvas pode ocasionar sérios problemas, como inundações e deslizamentos.			
PROGRAMA: PDP1.0 - Programa "Drenagem urbana".			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PDP1. 1 - Ampliar a rede coletora de águas pluviais, visando universalizar o acesso.	Curto	Alcançar 50% de extensão.	(Bimestral) Relatório técnico (nº ações realizadas / total de ações previstas no projeto).
	Médio	Alcançar 100% no índice de abastecimento de água.	
	Longo	Acompanhamento contínuo.	
PDP1.2- Conscientizar a população, para que sejam implantadas estruturas que facilitarão a infiltração, como construção de telhados verdes, estruturas para captação de águas da chuva e construção de pavimentos permeáveis.	Curto	Fazer campanhas em 50% das Escolas Municipais e Estaduais.	(Mensal) Relatório técnico do setor responsável, avaliando o cumprimento das metas.
	Médio	Fazer campanhas em 100% das Escolas Municipais e Estaduais.	
	Longo	Acompanhamento contínuo.	

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 56: Ações, metas e indicadores - Objetivo DP2

<p>OBJETIVO: DP2 – Implantar barraginhas nas localidades rurais: Palmito, Bagagem, Periquito, Barra das Canoas, Barra do Luiz Pereira, Diamante, Lagoinha, Riacho Fundo, São Tomé, Brejos, Marinhos, Onça, Cuba, Capão do Gado, Maquinezinho, Balsamo, Agreste, Morro Grande, Murundus, Agreste, Pião e Campo Limpo</p>			
<p>FUNDAMENTAÇÃO: É essencial a existência de um sistema de drenagem pluvial, uma vez que, a drenagem ineficiente das águas das chuvas pode ocasionar sérios problemas, como inundações e deslizamentos.</p>			
<p>PROGRAMA: PDP2.0 - Programa “Barraginhas”.</p>			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
<p>PDP2. 1 – Implantar barraginhas nas áreas com maiores problemas erosivos.</p>	Curto	Alcançar 50% de implantação.	<p>(Trimestral) Relatório do setor responsável (nº vias atendidas/ total vias com demanda).</p>
	Médio	Alcançar 100% no índice de implantação.	
	Longo	Acompanhamento contínuo.	

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 57: Ações, metas e indicadores - Objetivo DP3

OBJETIVO: DP3 – Garantir ferramentas para a gestão pública, baseados na regulação do sistema de drenagem pluvial, para seu efetivo funcionamento.			
FUNDAMENTAÇÃO: A regulação sobre o sistema de drenagem é essencial, para garantir que o sistema funcione de maneira eficiente.			
PROGRAMA: PDP3.0 - Programa “Gestão da Drenagem Pluvial”.			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PDP3. 1 - Elaboração e implementação do Plano Diretor de Drenagem.	Curto	Concluir 30% da elaboração do Plano Diretor.	(Bimestral) Relatório técnico do setor responsável com acompanhamento e controle das ações previstas no Plano Diretor. (nº de etapas realizadas / total de etapas previstas no projeto).
	Médio	Concluir a elaboração do Plano e implementar 100% das ações previstas.	
	Longo	Acompanhamento e revisão contínua.	
PDP3. 2 - Inserir previsão de orçamento específico de Drenagem no PPA do Município.	Curto	Garantir previsão de orçamento específico para os serviços de drenagem junto ao PPA.	(Anual) Total alocado no orçamento anual para macrodrenagem (Previsão PPA/ ano).
	Médio	Manter.	
	Longo	Manter.	
PDP3. 3 - Elaboração e implantação de Lei de Uso, Ocupação e Parcelamento do Solo, com apontamentos para o sistema de drenagem pluvial.	Curto	Elaboração e aprovação da Lei, garantindo instrumentação necessária do setor ao poder público.	(Semestral) Relatório do setor responsável (nº mecanismos de controle implantados/ total de mecanismos previstos).
	Médio	Alcançar 100% da implementação da legislação relativa ao sistema de drenagem pluvial.	
	Longo	Manter.	



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

OBJETIVO: DP3 – Garantir ferramentas para a gestão pública, baseados na regulação do sistema de drenagem pluvial, para seu efetivo funcionamento.			
FUNDAMENTAÇÃO: A regulação sobre o sistema de drenagem é essencial, para garantir que o sistema funcione de maneira eficiente.			
PROGRAMA: PDP3.0 - Programa “Gestão da Drenagem Pluvial”.			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PDP3. 4 - Criação e implantação de Lei municipal específica de regulamentação da drenagem pluvial.	Curto	Elaboração e aprovação da Lei, garantindo instrumentação necessária do setor ao poder público.	(Semestral) Relatório do setor responsável (nº mecanismos de controle implementados/ total de mecanismos previstos)
	Médio	Alcançar 100% da implementação da legislação relativa ao sistema de drenagem pluvial.	
	Longo	Manter	
PDP3. 5 - Elaboração e implantação de plano de recuperação de áreas degradadas (PRAD).	Curto	Conclusão do PRAD.	(Anual) Relatório técnico do setor responsável (nº áreas recuperadas /total áreas degradadas).
	Médio	Implementação do Plano.	
	Longo	Recuperação de 100% das áreas degradadas e manutenção.	
PDP3. 6 - Criação de programa de interação dos sistemas de saneamento básico.	Curto	Conclusão da elaboração do Programa.	(Bimestral) Relatório técnico (nº ações realizadas / total de ações previstas no projeto).
	Médio	Implementação de 60% do Programa.	
	Longo	Implementação de 100% do Programa.	

Fonte: Adptado de Gesois, 2015



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 58: Ações, metas e indicadores - Objetivos DP4

OBJETIVO: DP4 – Garantir o funcionamento e continuidade dos serviços por meio de adequações quando necessários, monitoramento de qualidade, sistematização, controle e fiscalização.			
FUNDAMENTAÇÃO: A regulação sobre o sistema de drenagem é essencial, para garantir que o sistema funcione de maneira eficiente.			
PROGRAMA: PDP4.0 - Programa “de Controle e Fiscalização”.			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PDP4. 1 – Incrementar a fiscalização do setor de projetos, em todas as etapas (aprovação à construção) em consonância ao Código de Obras e Posturas do Município.	Curto	Alcançar 50% do cumprimento da aplicação do Código Municipal de Obras e Posturas (Ação contínua).	(Semestral) Controle de obras (nº obras licenciadas / total de obras fiscalizadas) (Anual) Índice de vias urbanas sujeitas a alagamentos (Extensão das vias urbanas sujeitas a alagamentos / extensão total do sistema viário urbano)
	Médio	Alcançar 100% do cumprimento da aplicação do Código Municipal de Obras e Posturas.	
	Longo	Ação contínua.	
PDP4.2 - Efetivação do Conselho Municipal de Defesa Civil.	Curto	Alcançar 100% da efetivação do Conselho Municipal de defesa civil.	(Anual) Índice de ocorrência de alagamentos com vítimas (nº acidentes de alagamento/ ano) (Anual) Índice de ocorrência de alagamentos (Extensão das vias urbanas sujeitas a alagamentos / extensão total do sistema viário urbano).
	Médio	Manter.	
	Longo	Manter.	

Fonte: Adptado de Gesois, 2015



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

10.7. Alternativas de intervenção

As alternativas de intervenção para melhorar o sistema de drenagem das águas pluviais na área urbana resumem-se em implantar redes coletoras de águas pluviais em todas as ruas da cidade e na manutenção do sistema. Além disso, ações com o intuito de melhorar a infiltração, como a implantação de estruturas para a captação de águas da chuva, pavimentação permeáveis e telhados verdes. Na área rural, a construção de barraginhas é uma excelente alternativa para minimizar os processos erosivos.

10.7.1. Captação de águas das chuvas

De acordo com MCidades (2014), a captação de águas da chuva busca resolver dois problemas: a dificuldade com abastecimento de água e os efeitos danosos dos picos de cheia.

O abastecimento com águas da chuva pode ser eficiente quando o projeto contempla cuidados com os riscos de contaminação da água; com adequação das instalações hidráulicas; e com adequação do dimensionamento do sistema de captação, coleta e reservação.

Ainda de acordo com o MCidades (2014), a captação de águas da chuva com a finalidade de amortecer os picos de cheias nas vias urbanas vem sendo praticada em várias cidades brasileiras, tendo por objetivo estimular o uso de reservatórios domiciliares em favor de tal iniciativa. Após a reservação, as águas são devolvidas às ruas, para o sistema público de drenagem ou reaproveitadas para rega de jardins, ou outros usos não potáveis.

A chuva cai nos telhados, é recolhida pelas calhas, passando por um filtro que retém sujeiras como folhas e fica armazenada em cisterna enterrada. Uma bomba envia a água da cisterna para a caixa d'água elevada (Figura 35). A partir da caixa d'água, a água da chuva é distribuída para o vaso sanitário, a irrigação do jardim, o tanque de lavar roupas e a máquina de lavar.

Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

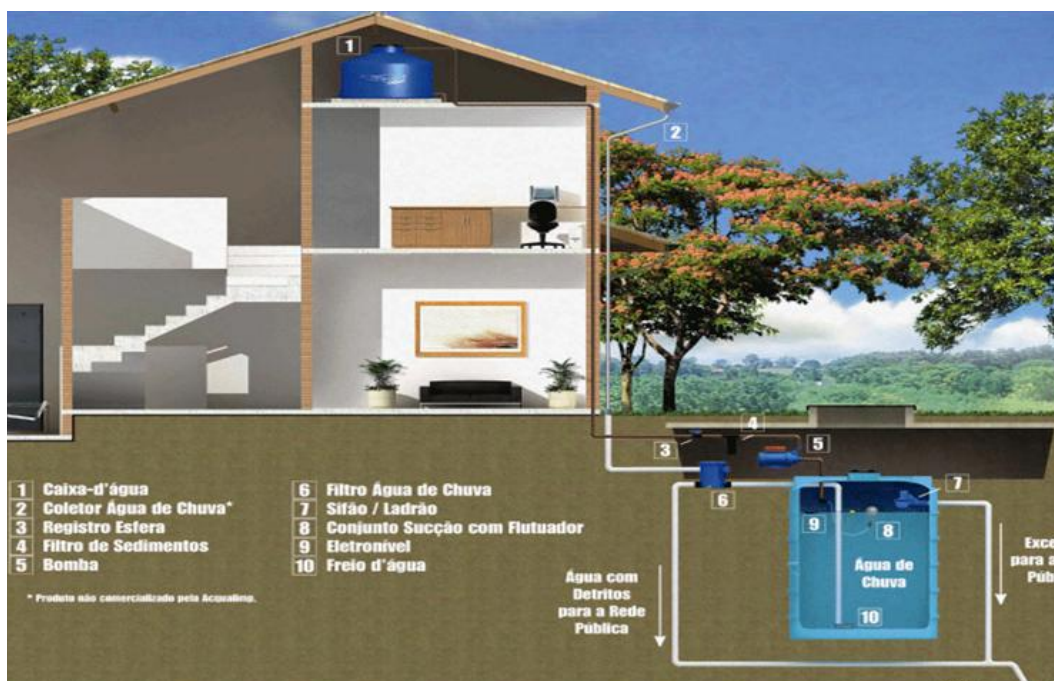


Figura 35: Captação de águas pluviais
Fonte: MCidades, 2014

10.7.2. Pavimentos permeáveis

Segundo o MCidades (2014), os pavimentos permeáveis são superfícies porosas ou perfuradas que permitem a infiltração de parte das águas do escoamento superficial para o interior de uma camada de reservação situada sob o terreno, podendo ser aplicados em calçadas, estacionamentos e outros locais (Figura 36).



Figura 36: Pavimento permeável

Fonte: MCidades, 2015

Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

10.7.3. Telhados verdes

De acordo com o MCidades (2015), os chamados telhados verdes são os que recebem aplicação de camada de grama ou vegetação rasteira sobre suas áreas de cobertura. Esse dispositivo possibilita o acúmulo de parcela da água precipitada e retarda o escoamento. Além dos efeitos diretos sobre os volumes escoados do lote, gera uma melhoria paisagística e de microclima (Figura 37).



Figura 37: Telhado verde
Fonte: MCidades, 2014

10.7.4. Barraginhas

Segundo a RURAL MINAS (2014), as barraginhas possuem a função de disponibilizar água para consumo animal, perenizar rios, controlar a erosão, proteger nascentes e alimentar o lençol freático, promovendo assim a sustentabilidade ambiental melhorando as condições de vida da população rural e urbana pela convivência com a seca e inclusão produtiva, promovendo o controle qualitativo e quantitativo das águas da bacia hidrográfica (Figura 38).

Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico



Figura 38: Barragem
Fonte: EMATER, 2015

10.8. Articulação e integração com outros setores

De acordo com a Prefeitura Municipal de Cordisburgo (2015), é possível que ocorra articulação e integração com os setores de obras e educação, na implantação do sistema de drenagem das águas pluviais no município.

O setor de obras poderá contribuir com a execução das obras, bem como na manutenção e fiscalização do sistema de drenagem. O setor de educação pode auxiliar nas campanhas de educação ambiental que acontecerão no município.

10.9. Ações e parcerias intermunicipais

De acordo com a Prefeitura Municipal de Cordisburgo (2015), não existe a possibilidade de parceria com outros municípios, quanto à drenagem urbana e manejo das águas pluviais.

10.10. Considerações finais

O município de Cordisburgo apresenta um sistema de drenagem das águas pluviais deficiente. No entanto, não existem relatos de grandes inundações e algumas alternativas como a extensão da rede coletora de águas das chuvas e manutenção do sistema, bem como construções de estruturas para captação de águas pluviais, telhados verdes e pavimentos permeáveis, foram consideradas ações de intervenção para universalizar o acesso aos serviços de drenagem urbana no município.

11. PROGRAMAS E AÇÕES COMUNS AOS QUATRO EIXOS DO SANEAMENTO BÁSICO

A Lei 11.445/2007 estabelece alguns princípios que devem ser considerados nos quatros eixos do saneamento (Figura 39). Com o intuito de atender a esses princípios norteadores para a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, foram criados programas e ações comuns aos quatro componentes do saneamento básico, conforme apresentado na Tabela 59 abaixo.



Figura: 39 Princípios da Lei do Saneamento Básico

Fonte: Ministério das Cidades, 2014



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 59: Objetivos e programas comuns aos quatro eixos do saneamento básico

Nº	OBJETIVO	PROGRAMA
SB1	Adequar a legislação sobre saneamento básico.	PSB1.0 - Programa “Saneamento Básico regularizado”.
SB2	Criar o sistema de saneamento básico no município.	PSB.2.0 - Programa “Saneamento Básico informatizado”.
SB3	Melhorar o acesso ao saneamento básico, com o auxílio da cobrança pelos serviços.	PSB.3.0 – Programa “Cobrança pelos serviços de saneamento básico”.
SB4	Melhorar o acesso ao saneamento básico das famílias carentes.	PSB.4.0 – Programa “Tarifa social”.
SB5	Promover a cidadania.	PSB.5.0 – Programa “Controle social”.
SB6	Conscientizar a população.	PSB.6.0 – Programa “Educação Ambiental”.

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015

Após estabelecidos os objetivos e programas, foram identificadas quais ações e metas são necessárias para que os objetivos sejam alcançados com êxito. As metas foram definidas em termos quantitativos, e com um prazo determinado. Os prazos para o alcance das metas foi estabelecido da seguinte maneira:

- Imediato: 0 a 1 ano
- Curto: 1 a 4 anos
- Médio: 4 a 8 anos
- Longo: 8 a 20 anos

As Tabelas 60, 61, 62, 63, 64 e 65 abaixo apresentam as ações, os prazos, as metas e os indicadores estabelecidos para os programas apresentados no item anterior.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 60: Ações, metas e indicadores - Objetivo SB1

OBJETIVO: SB1 - Adequar a legislação sobre saneamento básico.			
FUNDAMENTAÇÃO: A regulação dos serviços de saneamento básico é essencial para garantir que a prestação ocorra eficientemente.			
PROGRAMA: SB1.0 - Programa “Saneamento Básico regularizado”.			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PSB1. 1 – Aprovar Política Municipal de Saneamento Básico na câmara.	Curto	Alcançar 100% no índice de aprovação.	(Bimestral) Relatório técnico do setor responsável, avaliando o alcance da meta.
	Médio	Acompanhamento contínuo.	
	Longo	Acompanhamento contínuo.	
PSB1.2. – Adequar o CODEMA.	Curto	Alcançar 100% no índice de adequação.	(Bimestral) Relatório técnico do setor responsável, avaliando o cumprimento das metas.
	Médio	Acompanhamento contínuo.	
	Longo	Acompanhamento contínuo.	
PSB1. 3 – Estruturar órgão regulador dos serviços de saneamento básico no município.	Curto	Alcançar 100% no índice de criação.	(Bimestral) Relatório técnico do setor responsável, avaliando o alcance da meta.
	Médio	Acompanhamento contínuo.	
	Longo	Acompanhamento contínuo.	

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 61: Ações, metas e indicadores - Objetivo SB2

OBJETIVO: SB2 – Criar o sistema de saneamento básico no município.			
FUNDAMENTAÇÃO: A criação de um sistema de informações municipais sobre saneamento é uma exigência legal, definida na Lei 11.445/2007. O sistema é capaz de armazenar dados, e processá-los com o objetivo de produzir informações. O objetivo principal desse sistema é monitorar a situação real do saneamento básico do município.			
PROGRAMA: PSB2.0 - Programa “Saneamento Básico informatizado”.			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PSB2. 1- Criar um sistema de informações municipais sobre saneamento (SIM).	Curto	Elaboração do SIM.	(Anual) Número de acessos / Números de atualizações.
	Médio	Inserção de dados no SIM.	
	Longo	Disponibilização pública.	

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 62: Ações, metas e indicadores - Objetivo SB3

OBJETIVO: SB3 - Melhorar o acesso ao saneamento básico, com o auxílio da cobrança pelos serviços.			
FUNDAMENTAÇÃO: A Lei 11.445/2007 estabelece que seja criado um sistema de cobrança pelos serviços de saneamento básico, com o intuito de universalizar o acesso e melhorar a eficiência da prestação.			
PROGRAMA: PSB3.0 - Programa “Cobrança pelos serviços de saneamento básico”.			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PSB3. 1- Criar um sistema de cobranças.	Curto	Implantar a tarifação.	(Semestral) Índice de autossuficiência financeira.
	Médio	Manutenção da tarifação.	
	Longo	Garantir a autossuficiência financeira.	

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 63: Ações, metas e indicadores - Objetivo SB4

OBJETIVO: SB4 - Melhorar o acesso ao saneamento básico das famílias carentes.			
FUNDAMENTAÇÃO: O objetivo da tarifa social é facilitar o acesso da população de baixa renda ao saneamento básico e contribuir para a universalização desses serviços.			
PROGRAMA: PSB4.0 - Programa “Tarifa social”.			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PSB4. 1- Implantar sistema de tarifa social para os serviços de saneamento.	Curto	Implantar política da tarifa solidária em 70% dos domicílios.	(Semestral) Número de domicílios atendidos pela tarifa solidária.
	Médio	Implantar política da tarifa solidária em 100% dos domicílios.	
	Longo	Manutenção da política da tarifa solidária em 100% dos domicílios.	

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 64: Ações, metas e indicadores - Objetivo SB5

OBJETIVO: SB5 - Promover a cidadania.			
FUNDAMENTAÇÃO: A participação da população durante e após a elaboração do PMSB, é fundamental. Uma vez que, a comunidade é que sabe quais são os maiores problemas relacionados com o saneamento básico, e quais as soluções almejadas. Além disso, a participação popular garante que o direito de cidadania seja exercido.			
PROGRAMA: PSB5. 0 - Programa “Controle social”.			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PSB5. 1- Manter canal de divulgação e mobilização social.	Curto	Realizar campanhas de educação ambiental em todas as escolas do município.	(Semestral) Entrevistas com a comunidade (amostragem) para levantamento sobre suas práticas ambientais.
	Médio	Ação contínua.	
	Longo	Ação contínua.	

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 65: Ações, metas e indicadores - Objetivo SB6

OBJETIVO: SB6 - Conscientizar a população.			
FUNDAMENTAÇÃO: A educação ambiental é uma ferramenta essencial para garantir a tomada de consciência dos indivíduos, frente aos problemas relacionados com o saneamento básico.			
PROGRAMA: PSB6.0 - Programa “Educação Ambiental”.			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PSB6. 1- Realizar campanhas de educação ambiental, relacionadas com os quatro eixos do saneamento básico.	Curto	Fazer campanhas de educação ambiental em 100% das escolas do município.	(Anual) Índice de Orientação Ambiental (nº de participantes ministrados / total de hab.)
	Médio	Manter.	
	Longo	Manter.	

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordisburgo, 2015



12. ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA PARA INVESTIR NAS AÇÕES PROPOSTAS

De acordo com a Prefeitura Municipal de Cordisburgo (2015), atualmente o município não dispõe de recursos para investir no setor de saneamento básico. O abastecimento de água é competência da COPASA, na área urbana e no distrito Lagoa Bonita. No entanto, o município possui diversas localidades rurais com graves problemas relacionados com o abastecimento de água. Sendo assim, as ações com o intuito de universalizar o acesso em todo o município, podem ser financiadas por meio de uma parceria entre a Prefeitura Municipal de Cordisburgo, COPASA e a EMATER, que já está desenvolvendo projetos de abastecimento de água em algumas localidades rurais.

O esgotamento sanitário também é realizado pela COPASA, e de acordo com a Prefeitura Municipal de Cordisburgo (2015), a maneira mais fácil para financiar as ações de melhoria do sistema seria a integração entre a Prefeitura, COPASA e EMATER.

A drenagem das águas pluviais é responsabilidade da Prefeitura, não existem recursos disponíveis para realizar melhorias no sistema de drenagem urbana. Espera-se que o PMSB seja o instrumento para conseguir recursos federais para investir na drenagem urbana e demais componentes do saneamento básico.

Quanto aos resíduos sólidos, à alternativa mais interessante é a criação de um consórcio juntamente com o município de Araçaí, para a implantação de um ASPP. Uma vez que, a Lei Federal 12.305/2010 prevê a priorização para fins de obtenção de recursos da União, os municípios que optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, incluídas a elaboração e implementação de plano intermunicipal.



13. COMPATIBILIZAÇÃO DO PMSB COM AS POLÍTICAS E OS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS

A Lei Federal 11.445/2007 possui como um de seus princípios básicos a integração com a gestão eficiente de recursos hídricos. Para que a gestão ocorra de acordo com o mencionado princípio, é preciso tratar o assunto de maneira intersetorial. Sendo assim, todos os setores da administração pública devem trabalhar juntos, com o intuito de alcançar a universalização do saneamento básico, e consequentemente preservar os recursos hídricos existentes no município.

A Lei Federal 9.433/1997 prevê a elaboração de Planos de Recursos Hídricos por bacia hidrográfica. O município de Cordisburgo está inserido na bacia hidrográfica do Rio das Velhas, pertence a Unidade Territorial Estratégica UTE 15 – Ribeirões Tabocas e Onça, sendo o Ribeirão do Onça um dos principais cursos d'água do município e afluente do Rio das Velhas. É essencial que as ações previstas no PMSB estejam em acordo com o Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas.

No PDRH Rio das Velhas (2015), existem diversas ações relacionadas com saneamento básico e compatíveis com as ações previstas no Produto 3 do PMSB de Cordisburgo, como monitoramento; estudo técnico de aperfeiçoamento dos critérios de cobrança; Apoio à elaboração, atualização e implementação dos planos de saneamento dos municípios da bacia; Controle e redução de perdas no abastecimento de água; Implantação de unidades de triagem e compostagem locais ou em consórcios regionais; Implantação de coleta seletiva; Controle de poluição difusa de origem da drenagem urbana; Estudo técnico de lançamento de efluentes na rede de esgoto urbana (óleos, matéria orgânica, etc.) para controle e adequação da poluição de origem indústria; Controle de erosões em estradas vicinais; Ações de Educação Ambiental, Comunicação e Mobilização Social, dentre outras.

A bacia hidrográfica do Rio das Velhas encontra-se em nível de degradação muito avançado. Uma vez que, a sua salubridade é ameaçada pelos despejos in natura de esgotos domésticos e industriais. Além disso, o esgoto vem acompanhado de resíduos sólidos, o que favorece a degradação do rio. Sendo assim, todas as ações



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

previstas para melhorar a gestão dos quatro componentes do saneamento básico no município, são essenciais para garantir a preservação e melhorias na qualidade da água de todos os cursos d'água existentes na cidade, conseqüentemente de toda a bacia do Rio das Velhas.

Os fundamentos, princípios, diretrizes e objetivos, descritos em leis e políticas nacionais, bem como estaduais, devem ser considerados na construção dos PMSB, pois lhes dão sustentação legal. Alguns trechos importantes e representativos da lei de recursos hídricos, que fazem relação com o saneamento básico, são citados a seguir:

- “Água como um bem de domínio público, como um recurso natural limitado, dotado de valor econômico, cuja disponibilidade e qualidade devem ser asseguradas para a atual e as futuras gerações”.
- “Direito ao uso prioritário dos recursos hídricos para o consumo humano e a dessedentação de animais em situações de escassez”.
- “Gestão dos recursos hídricos voltada a garantir o uso múltiplo das águas”.
- “Garantia da adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do país”.
- “Garantia da articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional”.



14. ALTERNATIVAS INSTITUCIONAIS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Atualmente o município voltou a fazer parte do Consórcio Regional de Saneamento Básico de Minas (CORESAB), que tem por finalidade a gestão integrada dos resíduos sólidos. O mencionado consórcio é formado por 27 municípios, quais sejam: Curvelo, Augusto de Lima, Araçaí, Buenópolis, Baldim, Caetanópolis, Congonhas do Norte, Cordisburgo, Corinto, Datas, Lassance, Felixlândia, Funilândia, Monjolos, Gouveia, Inimutaba, Jaboticatubas, Jequitibá, Joaquim Felício, Morro da Garça, Paraopeba, Presidente Juscelino, Presidente Kubitschek, Santana do Pirapama, Santana do Riacho, Santo Hipólito e Três Marias.

O mencionado consórcio tem por finalidade a elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS), que será elaborado pela Fundação Israel Pinheiro (FIP).

Outra alternativa muito interessante para a disposição adequada dos resíduos sólidos, é a criação de um consórcio entre Cordisburgo e Araçaí para implantação de um aterro sanitário de pequeno porte (ASPP).

A Lei Federal 12.305/2010 prevê a priorização para fins de obtenção de recursos da União, os municípios que optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, incluídas a elaboração e implementação de plano intermunicipal.

De acordo com a Prefeitura Municipal de Cordisburgo (2015), quanto aos outros componentes do saneamento básico, quais sejam, abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem das águas pluviais, não existem possibilidade de integração com outros municípios.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

15. ANÁLISE DA ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO MUNICÍPIO

De acordo com a Prefeitura Municipal de Cordisburgo (2015), a estrutura administrativa do município possui sete secretarias, a Secretaria de Administração e Fazenda; Secretaria Municipal de Planejamento, Secretaria de Infraestrutura, obras, transportes e Estradas; Secretaria de Turismo, Ecologia e Meio Ambiente; Secretaria de Assistência e Desenvolvimento Social; Secretaria de Educação e Secretaria de Saúde.

Todas as mencionadas Secretárias poderão contribuir significativamente para o alcance da universalização do acesso ao saneamento básico. A secretaria de saúde poderá desenvolver um papel fundamental quanto ao controle social, por meio dos agentes de saúde, que poderão divulgar a elaboração do PMSB. Além disso, poderá contribuir na conscientização da população, uma vez que, investir em saneamento é o mesmo que investir em saúde. A secretaria de educação também será uma forte aliada nos projetos de educação ambiental, envolvendo as escolas do município. A Secretaria de obras e a de Turismo, Ecologia e Meio Ambiente, também poderão contribuir com todos os assuntos relacionados principalmente com manejo e disposição final dos resíduos sólidos e drenagem urbana.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

16. DIVULGAÇÃO DO PMSB NO MUNICÍPIO

A Lei do Saneamento 11.455/2007, ao tratar da formulação da política pública de saneamento básico, estabelece a necessidade de os titulares fixarem os direitos e deveres dos usuários e os mecanismos de controle social. A Lei determina ainda que o controle social dos serviços públicos de saneamento básico poderá incluir a participação em órgãos colegiados de caráter consultivo. Em seu art. 2º, define a nova abordagem referente à participação e controle social como um dos princípios fundamentais da prestação dos serviços públicos de saneamento básico.

A participação da população é essencial em todas as etapas da elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, uma vez que, garante o exercício da cidadania. A população sabe de maneira profunda quais são os problemas referentes ao saneamento básico da cidade e quais são as soluções viáveis e almejadas.

De acordo com a Prefeitura Municipal de Cordisburgo (2015), a divulgação do PMSB na sede do município ocorrerá por meio do alto-falante da igreja e cartazes que serão afixados em locais estratégicos, como na Padaria localizada no centro, na Prefeitura, hospital, etc. Na área rural, a divulgação será feita por meio de carro de som e com o auxílio dos agentes de saúde.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

17. DIRETRIZES PARA REVISÃO DO PMSB

De acordo com a Lei Federal 11.445/2007, é preciso que ocorra a revisão periódica do PMSB, de quatro em quatro anos. Além disso, é essencial que seja feita a manutenção e atualização constante do banco de dados para cálculo periódico de indicadores.

Os indicadores adotados possuem a função de avaliar o desempenho das metas estabelecidas. De acordo com a Prefeitura Municipal de Cordisburgo (2015), os funcionários do CODEMA serão os responsáveis pela avaliação dos indicadores. Ou seja, se os programas adotados estão funcionando de maneira eficiente, atingindo suas metas. De acordo com Gesois (2014), os indicadores, adotados como forma constante de avaliação de desempenho, deverão ser analisados e seus resultados confrontados, tendo como indicativo e referência os parâmetros exigidos pelos órgãos oficiais competentes, quando existentes, e pelas metas e ações previstas no PMSB. Com a atualização periódica do Plano, o sistema, com todos os indicadores, poderá ser reavaliado e implantado gradativamente.

Caso seja constatado a má funcionalidade ou ineficácia desses indicadores e programas indicados pelo plano, seja por qualquer motivo envolvendo implantação inadequada, falta de capacitação do corpo técnico responsável, ausência de monitoramento, dentre outros. O ideal é que se contrate uma empresa especializada no setor de saneamento, com equipe multidisciplinar de profissionais adequados para execução da revisão quadrienal do Plano. Caso contrário, a prefeitura possua equipe técnica capacitada, a mesma poderá executar as etapas do plano assim como realizar sua revisão, o que seria o mais indicado, visto que estes conhecem melhor a realidade das demandas do município.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

18. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O prognóstico apresentado estabeleceu ações para o alcance da universalização do acesso aos serviços dos quatro componentes do saneamento básico. Considerando o cenário tendencial, que é o mais próximo da realidade do município, foram estabelecidos programas e ações para solucionar os problemas relacionados com o abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo e disposição final dos resíduos sólidos e drenagem das águas pluviais.

O município possui diversos problemas em todos os eixos do saneamento básico. Para universalizar o abastecimento de água potável no meio rural, foram propostas ações para a implantação de sistemas de abastecimento de água nas comunidades com maiores problemas de abastecimento de água. Quanto ao esgotamento sanitário, foi proposta a implantação de projetos para conscientizar a população da importância da adesão a rede coletora de esgotos, e fossas sépticas na área rural. A gestão dos resíduos sólidos poderá melhorar muito com a implantação de um aterro sanitário de pequeno porte, em consórcio com o município de Araçaí. Por fim, as ações para universalizar o acesso aos serviços de drenagem das águas pluviais, prevêm a implantação de sistema de drenagem de águas pluviais, juntamente com ações para melhorar o índice de infiltração, como a construção de telhados verdes, estruturas para captação de águas das chuvas e pavimentos permeáveis.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

REFERÊNCIAS

- BRITO, L. M. Manual para a agricultura biológica – Terra de Bouro. 2006.
- BORSOI, Zilda. Tratamento de esgoto: tecnologias acessíveis. 2011
- BOSCO, João. Notas de aula da disciplina de Saneamento Básico do curso de Engenharia Civil da Universidade Católica de Goiás. Disponível em <<http://professor.ucg.br/SiteDocente/admin/arquivosUpload/13484/material/APOSTILA%20AGUA.pdf>> Acesso em Abril de 2015.
- BRINGHENTI, Jacqueline. Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos: aspectos operacionais e da participação da população. 2004.
- BUARQUE, S. C. Metodologia e Técnicas de Construção de Cenários Globais e Regionais. Brasília. 2003.
- CAESB. Companhia de saneamento ambiental do Distrito Federal. Assessoria de saneamento rural. 2005.
- CAMPOS. I.R. Tratamento de esgotos sanitários por processo anaeróbio e disposição controlada no solo. 1998.
- EMATER, Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais. Fossas sépticas. Disponível em < <http://www.emater.mg.gov.br/>>. Acesso em: Setembro de 2015.
- FEAM, Fundação Estadual do Meio Ambiente. Aproveitamento energético de resíduos sólidos urbanos: guia de orientação para governos municipais de Minas Gerais. 2012.
- FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. Saneamento Rural. 2011.
- Geo Brasil. Cenários para a gestão ambiental. 2002.
- GOULART, Eugênio Marcos Andrade. Navegando o Rio das Velhas das Minas ao Gerais. A expedição Manuelzão desce o Rio das Velhas. Belo Horizonte: Projeto Manuelzão/ UFMG, 2005.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

KIELH, E. J. Manual de Compostagem: Maturação e Qualidade do Composto. 2004.

Lei nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: Abril de 2015.

LETTINGA. Tratamento simplificado de águas residuárias domésticas e industriais. 1996.

MCIDADES, Ministério das Cidades. Novos paradigmas tecnológicos para a concepção de projetos em saneamento básico. 2014.

MCIDADES, Ministério das Cidades. Guia para a elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico. 2.ed. Brasília: Ministério das Cidades, 2011^a. 152p. il. Disponível em [http://www.cidades.gov.br/images/stories/Arquivos SNSA/Arquivos-PDF/Guia- WEB.pdf](http://www.cidades.gov.br/images/stories/Arquivos_SNSA/Arquivos-PDF/Guia- WEB.pdf). Acesso em: Abril de 2015.

MOTA, Suetônio. Planejamento Urbano e Preservação Ambiental. Fortaleza. Edições UFC. 1981.

NASCIMENTO. Mauro César Pinto. Filtro biológico Percolador de pequena altura de meio suporte aplicada ao pós- tratamento de efluente de Reator UASB. 2001.

NORMA BRASILEIRA. NBR ABNT 15849 de 14 de junho de 2010. Resíduos sólidos urbanos – Aterros sanitários de pequeno porte – Diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento.

PDRH Rio das Velhas. Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio das Velhas. Disponível em <http://cbhvelhas.org.br/>>. Acesso em setembro de 2015.

PIVA, G; MORI, P. R. de; SCHNEIDER, V. E.; POLETTO, M; ZATTERA, A. J. Processo produtivo nas centrais de triagem de RSU. 2009.

PROCÓPIO, M.M; ANNICCHIN, W. Cartilha de limpeza urbana. 2010

SNIS, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Dados sobre do município. 2010. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/>. Acesso em: dezembro de 2014.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

RUAL MINAS. Programa Barragens de Minas. Disponível em: <<http://www.ruralminas.mg.gov.br/programas/217-programa-barragens-de-minas>>. Acesso em: junho de 2015.

SILVA, Joana. Papo – cabeça. Saúde na roça. 2007.

TUCCI, Carlos E.M. Inundações urbanas.2000.

TSUTIYA, M.T. Abastecimento de água. São Paulo. 2006.

TURRI, Ênio Salgado. Plano Municipal de Saneamento Básico- Produto B- Plano de Mobilização Social. Marechal Cândido Rondon, 2013.

VON SPERLLING. Princípios do tratamento biológico de águas residuárias. 1995.