



Plano Municipal de Saneamento Básico



**PRODUTO 3 - Prognósticos e Alternativas
para Universalização dos Serviços**

CARINHANHA - BA

2015

DRZ Geotecnologia e Consultoria



www.drz.com.br





MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE CARINHANHA

CNPJ: 14.105.209/0001-24

Praça Deputado Henrique Brito, nº 344, Bairro Centro

Carinhanha - BA • CEP: 46445-000

• Tel. (77) 3485-2657 / 3485-3102

Gestão 2013-2016

Paulo Elísio Cotrim

Prefeito Municipal

Raimundo Nonato Pires Magalhães

Vice-Prefeito Municipal





MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



CONSULTORIA CONTRATADA



DRZ GEOTECNOLOGIA E CONSULTORIA LTDA.

CNPJ: 04.915.134/0001-93 • CREA N°.41972

Avenida Higienópolis, 32, 4º andar, Centro.

Tel.: 43 3026 4065 - CEP 86020-080 – Londrina-PR

Home: www.drz.com.br • e-mail: drz@drz.com.br

DIRETORIA:

Agostinho de Rezende - Diretor Geral

Rubens Menoli - Diretor Institucional

José Roberto Hoffmann - Eng. Civil e Diretor Técnico

EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR:

Agenor Martins Júnior – Arquiteto e Urbanista - Coordenador

Aila Carolina Theodoro de Brito – Analista Ambiental

Anderson Araújo de Aguiar – Engenheiro Cartógrafo

Antônio Carlos Picolo Furlan – Engenheiro Civil

Carla Maria do Prado Machado – Educadora Ambiental

Eneias de Oliveira Cesar – Engenheiro Agrônomo

Juliane Maistro – Auxiliar de Analista Ambiental

Leandro Frassato Pereira – Advogado

Letícia Leal Ferreira – Analista Ambiental

Marcia Bounassar – Arquiteta e Urbanista

Marcos Di Nallo – Desenvolvedor Web e SIG

Maria Fernanda Pansanato Vetrone – Assistente Social

Mariana Campos Barbosa – Analista Ambiental

Mayara Maezano Fanta – Analista Ambiental

Mayra Curti Bonfante – Analista Ambiental

Rogélio Gerônimo dos Santos – Economista

Tito Galvanin Neto – Sociólogo

Wagner Delano Hawthorne – Engenheiro Civil





MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



APRESENTAÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é essencial para que o município possa buscar o desenvolvimento sustentável. O conhecimento da situação atual, das necessidades e déficits municipais ou regionais, referentes ao saneamento básico, possibilita que o planejamento seja eficaz para a resolução das carências diagnosticadas. Portanto, através destas preocupações e planejamento, o município poderá chegar a um elevado nível de desenvolvimento humano.

A Lei Federal nº 11.445/2007 – Política Nacional de Saneamento Básico – condiciona a validade dos contratos, no âmbito do saneamento, à existência e vigência do PMSB. A existência desse planejamento para o município é uma exigência legal, seu não cumprimento acarretará em prejuízos à gestão pública, aos seus representantes e à população.

Este Plano Municipal de Saneamento Básico visa estabelecer um planejamento das ações de saneamento no município, atendendo a princípio à Política Nacional de Saneamento Básico e à Política Estadual de Recursos Hídricos, bem como outras legislações vigentes no âmbito do saneamento, visando salubridade ambiental, proteção aos recursos hídricos e promoção à saúde pública.



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e suas regiões fisiográficas..	20
Figura 2.2 – Localização de Carinhanha na região fisiográfica do Médio São Francisco.....	22
Figura 2.3 – Estrutura do comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.	25
Figura 2.4 – Composição do comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco por regiões.	26
Figura 2.5 – Composição do comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco....	27
Figura 2.6 – Inserção da Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo no cenário da PERH.....	31
Figura 2.7 – Organograma da Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo	32
Figura 3.1 - Exemplo de Atuação Conjunta.....	41
Figura 3.2 - Exemplo de Atuação Delegada.....	41
Figura 4.1 – Principais mananciais de abastecimento em Carinhanha e análise da favorabilidade dos aquíferos.	51
Figura 4.2 - Áreas com possibilidade de implantação de aterro sanitário e raio de abrangência para consórcios intermunicipais.....	83
Figura 4.3 - Problemas relacionados à urbanização de uma bacia hidrográfica.	85
Figura 5.1 - Fluxograma da Construção de Cenários.....	96
Figura 5.2 - Projeção da população de Carinhanha para os três cenários de crescimento adotados.	99
Figura 5.3 - Demanda da vazão de captação de água bruta para os três cenários populacionais.	100
Figura 5.4 - Superávit/déficit de vazão de água tratada para os três cenários populacionais.	102
Figura 5.5 - Vazão média de esgoto nos três cenários populacionais.	103
Figura 5.6 - Superávit/déficit de vazão de esgoto para os três cenários populacionais.	105
Figura 5.7 - Geração de RSU para os três cenários populacionais.....	108
Figura 5.8 - Volume de água tratada em 20 anos para cada cenário adotado.....	113



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Figura 5.9 - Volume de esgoto tratado nos 20 anos de projeto.....	116
Figura 5.10 - Quantidade de resíduos sólidos recicláveis coletados e aterrado em cada cenário.....	121
Figura 8.1 - Áreas de intervenção prioritárias.....	146
Figura 9.1 – Manancial com potencial para abastecimento futuro de Carinhanha..	149
Figura 12.1 – Gerenciamento pelo Ciclo PDAC.	179



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 – Dados Gerais da Cobrança para o período 2010 a 2012.....	29
Tabela 4.1 - Resumo das estruturas e do atendimento dos sistemas de abastecimento de água de Carinhanha.....	46
Tabela 4.2 - Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água - Carinhanha.....	47
Tabela 4.3. Parâmetros determinados para cálculo de concentração.....	56
Tabela 4.4 - Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário - Carinhanha.....	58
Tabela 4.5 - Estudo de demanda para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos – Carinhanha.	63
Tabela 4.6 - Regras e Procedimentos para os Resíduos Sólidos Domiciliares.....	66
Tabela 4.7 - Regras e Procedimentos para Limpeza Urbana.	67
Tabela 4.8 - Regras e Procedimentos para os Resíduos de Serviço de Saúde.....	68
Tabela 4.9 - Regras e Procedimentos dos Resíduos de Construção Civil.	69
Tabela 4.10 - Regras e Procedimentos dos Resíduos agrossilvopastoris, resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços.	70
Tabela 4.11 - Regras e Procedimentos dos Resíduos de estabelecimentos comerciais (pneus).	71
Tabela 4.12 - Regras e Procedimentos dos Resíduos Industriais – classe II.....	72
Tabela 4.13 - Condições de implantação de aterro para resíduos de construção civil e inertes.....	77
Tabela 4.14 - Condições gerais de projeto de aterro para resíduos de construção civil e inertes.....	78
Tabela 4.15 - Condições de operação de aterro para resíduos de construção civil e inertes.	79
Tabela 4.16 - Critérios para priorização das áreas para instalação de aterro sanitário.	81
Tabela 5.1 - Projeção da população de Carinhanha para os três cenários de crescimento adotados.	98



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Tabela 5.2 - Superávit/déficit e vazão de captação de água para os três cenários populacionais.	101
Tabela 5.3 - Superávit/déficit de vazão de esgoto tratado para os três cenários populacionais.	104
Tabela 5.4 - Geração de RSU para os três cenários populacionais.....	107
Tabela 5.5 - Cenários do sistema de abastecimento de água em relação às perdas na rede de reservação e distribuição.	112
Tabela 5.6 - Cenários do sistema de esgotamento sanitário em relação à vazão média gerada.	115
Tabela 5.7 - Cenários para implantação da reciclagem e redução dos resíduos destinados ao aterro sanitário.	119
Tabela 5.8 - Cenários para implantação de dispositivos adequados de drenagem em relação a investimentos.....	125
Tabela 6.1 - Compatibilização das carências de saneamento básico com as ações do PMSB – Eixo Abastecimento de Água.	128
Tabela 6.2 - Compatibilização das carências de saneamento básico com as ações do PMSB – Eixo Esgotamento Sanitário.	129
Tabela 6.3 - Compatibilização das carências de saneamento básico com as ações do PMSB – Eixo Drenagem.....	130
Tabela 6.4 - Compatibilização das carências de saneamento básico com as ações do PMSB – Eixo Limpeza urbana e manejo de resíduos.	131
Tabela 7.1 - Objetivo – Melhorias no serviço de atendimento.....	135
Tabela 7.2 - Objetivo – Otimização do sistema de esgotamento sanitário.....	138
Tabela 7.3 – Objetivo - Sistema de drenagem do município.	140
Tabela 7.4 – Objetivo – Objetivos e Metas de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.	143
Tabela 11.1 – Custo Global Para Universalização do Sistema de Água Carinhanha-BA	153
Tabela 11.2 - Custo Global Para Universalização do Sistema de Esgotamento Sanitário de Carinhanha-BA.....	154
Tabela 11.3 - Custo Global Para Universalização do Sistema de Drenagem de Carinhanha-BA.....	157





MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Tabela 11.4 – Demonstrativo dos Gastos com Pessoal no Período de 09/2013 a 08/2014.	165
Tabela 11.5 – Demonstrativo dos Gastos com Pessoal no Período 2006 a 2013... ..	166
Tabela 11.6 – Demonstrativo da Dívida Líquida Consolidada, no Período de 01/2014 a 08/2014	170
Tabela 11.7 – Operações de Créditos no período de 01/2014 a 08/2014.....	172
Tabela 11.8 – Limites para amortização de dívidas.	173
Tabela 11.9 – Limite para garantias.	174
Tabela 12.1 – Indicadores de Prestação dos Serviços de Esgotamento Sanitário.	181
Tabela 12.2 – Indicadores de Prestação dos Serviços de Esgotamento Sanitário.	184
Tabela 12.3 - Indicadores de Prestação dos Serviços de Esgotamento Sanitário.	186
Tabela 12.4 - Indicadores de Prestação dos Serviços de Drenagem urbana e manejo de águas pluviais.....	187
Tabela 12.5 - Indicadores de Prestação dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos.	189
Tabela 12.6 – Classificação da Cobertura do Sistema de Abastecimento de Água.	193
Tabela 12.7 – Classificação do Índice de Continuidade de Água.....	194
Tabela 12.8 – Classificação do Índice de Perdas de Água no Sistema de Distribuição.....	195
Tabela 12.9 – Pesos do ÍQAD.....	196
Tabela 12.10 – Classificação do Índice de Qualidade de Água Distribuída.	197
Tabela 12.11 – Classificação dos Serviços de Esgotamento Sanitário – CBE.....	198
Tabela 12.12 - Padrões para Efluentes de Sistemas de Tratamento de Esgotos Sanitários.	201
Tabela 12.13 – Classificação dos Índice de Cobertura por Fossas Sépticas.....	202
Tabela 12.14 - Classificação dos Serviços de Esgotamento Sanitário – CW.....	202
Tabela 12.15 – Classificação dos Índice de Cobertura do Sistema de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos.....	203
Tabela 12.16 – Classificação dos Índice de Cobertura do Sistema de Coleta Seletiva.	204



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Tabela 12.17 – Classificação do Índice de Geração per capita de Resíduos Sólidos.	205
Tabela 12.18 – Classificação do Índice de Geração per capita de Resíduos Recicláveis.	205
Tabela 12.19 – Classificação do Índices de Alunos que Participaram das Atividades de Educação Ambiental.	207
Tabela 12.20 – Classificação do Índice de Catadores que Participaram das Atividades de Educação Ambiental.	207
Tabela 12.21 – Classificação do Índice de Servidores que Participaram das Atividades de Educação Ambiental.	207
Tabela 12.22 – Classificação do Índice de Atendimento Urbano de Águas Pluviais.	209
Tabela 12.23 – Classificação do Grau de Permeabilidade do Solo.	209
Tabela 12.24 – Classificação do Índice de Cobertura de Sistema de Drenagem.	209
Tabela 12.25 – Classificação do Índice de Cobertura de Sistema de Drenagem.	210



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



LISTA DE SIGLAS

- ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- AGB - Peixe Vivo – Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo
- APP – Área de Preservação Permanente
- BA – Bahia
- CBHSF – Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
- CEMPRE - Compromisso Empresarial com a Reciclagem
- CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
- COOTRASOL – Cooperativa de Trabalho dos Catadores de Materiais Recicláveis do São Francisco
- CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente
- DAFA – Digestor Anaeróbico de Fluxo Ascendente
- DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio
- EEE – Estação Elevatória de Esgoto
- ETA – Estação de Tratamento de Água
- ETE – Estação de Tratamento de Esgoto
- FUNASA – Fundação Nacional de Saúde
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IPTU – Imposto Predial Territorial Urbano
- INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
- MMA – Ministério do Meio Ambiente
- NBR – Fundação Nacional de Saúde
- ONU – Organização das Nações Unidas
- PLANSAB – Plano Nacional de Saneamento Básico
- PMC – Prefeitura Municipal de Carinhanha
- PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico
- PNSB – Pesquisa Nacional de Saneamento Básico
- PMRH – Plano Municipal de Recursos Hídricos





MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



PV – Poço de Visita

RCC – Resíduo de Construção Civil

RSS – Resíduo de Serviço de Saúde

RSU – Resíduos Sólidos Urbanos

SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto

SES – Sistema de Esgotamento Sanitário

SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação Automática

SIG – Sistema de Informações Geográficas

SISMA – Sistema municipal de meio ambiente

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

TCL – Taxa de Coleta de Lixo

TR – Termo de Referência



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
2. CONTEXTUALIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO	18
2.1. COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO	23
2.1.1. INSTRUMENTO DE COBRANÇA	28
2.2. ASSOCIAÇÃO EXECUTIVA DE APOIO À GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS PEIXE VIVO – AGB	31
3. ALTERNATIVAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO	34
3.1. ALTERNATIVAS INSTITUCIONAIS	34
3.1.1. Consórcio Público e Integração Regional como Alternativas de Gestão dos Serviços Públicos de Saneamento Básico	37
3.1.2. Regulação, Fiscalização e Controle social	41
4. PROJEÇÕES DE DEMANDAS DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO 44	
4.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA	44
4.1.1. Projeções das Demandas Estimadas para o Setor de Abastecimento de Água 44	
4.1.2. Alternativas e técnicas para atendimento à demanda	49
4.2. ESGOTAMENTO SANITÁRIO	55
4.2.1. Projeções das Demandas Estimadas para o Setor de Esgotamento Sanitário	55
4.2.2. Alternativas e técnicas para atendimento à demanda	59
4.3. RESÍDUOS SÓLIDOS	60
4.3.1. Projeções das Demandas Estimadas para o Setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	60
4.3.2. Taxa para Coleta pelo Serviço de Limpeza Pública e Gestão dos Resíduos Sólidos	64
4.3.3. Regras para o Transporte e Outras Etapas do Gerenciamento de Resíduos Sólidos	65



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



4.3.4. Pontos de apoio ao sistema de limpeza nos diversos setores da área de planejamento.....	73
4.3.5. Descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa.....	74
4.3.6. Critérios para localização de Aterro de Construção Civil e Resíduos Inertes	76
4.3.7. Áreas Favoráveis para Implantação de Aterro Sanitário	80
4.4. DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	84
4.4.1. Medidas Estruturais.....	88
4.4.2. Medidas Não-Estruturais	89
4.4.3. Medidas de controle para reduzir o assoreamento.....	90
4.4.4. Medida de controle para reduzir o lançamento de resíduos sólidos nos corpos d'água.....	91
4.4.5. Diretrizes para o tratamento de fundos de vale	92
5. CENÁRIOS ALTERNATIVOS DAS DEMANDAS POR SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO	95
5.1. CENÁRIOS POPULACIONAIS.....	97
5.1.1. Sistema de Abastecimento de Água.....	99
5.1.2. Sistema de Esgotamento Sanitário	103
5.1.3. Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	106
5.2. CENÁRIOS DE UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS	110
5.2.1. Sistema de Abastecimento de Água.....	110
5.2.2. Sistema de Esgotamento Sanitário	114
5.2.3. Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos	117
5.2.4. Drenagem Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	123
6. COMPATIBILIZAÇÃO DAS CARÊNCIAS DE SANEAMENTO BÁSICO.....	127
6.1. POLÍTICA DE ACESSO A TODOS AO SANEAMENTO BÁSICO.....	132
7. OBJETIVOS E METAS	134
7.1. OBJETIVOS E METAS DO EIXO ABASTECIMENTO DE ÁGUA	134
7.2. OBJETIVOS E METAS DO EIXO ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	137
7.3. OBJETIVOS E METAS DO EIXO DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	139



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



7.4. OBJETIVOS E METAS DO EIXO DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	142
8. HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA.....	144
8.1. ÁREAS DE INTERVENÇÃO	144
9. POTENCIAIS MANACIAIS PARA O ABASTECIMENTO FUTURO.....	148
10. PROCEDIMENTOS E MECANISMOS PARA A COMPATIBILIZAÇÃO DAS POLITICAS NACIONAL E ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS COM O PMSB.	150
10.1. PROCEDIMENTOS E MECANISMOS	150
11. ANÁLISE DA VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICO-FINANCEIRA DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS CONSIDERANDO OS CENÁRIOS DOS OBJETIVOS, METAS, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES - CARINHANHA-BA	152
11.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	152
11.2. ESGOTAMENTO SANITÁRIO	153
11.3. DRENAGEM.....	155
11.4. LIMPEZA PÚBLICA E MANEJO DE RESÍDUOS.....	158
11.5. FONTES DE FINANCIAMENTOS	158
11.6. ESTUDO DO ENDIVIDAMENTO DO MUNICÍPIO DE CARINHANHA-BA VISANDO A IMPLANTAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB) 161	
11.6.1. GASTOS COM PESSOAL E CAPACIDADE DE ENDIVIDAMENTO .162	
11.6.2. AVALIAÇÃO GERAL DA SITUAÇÃO FINANCEIRA.....	175
12. DEFINIÇÃO DOS INDICADORES DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE SANEAMENTO	177
12.1. INDICADORES DE PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS A SEREM SEGUIDOS PELOS PRESTADORES DE SERVIÇOS.....	177
12.1.1. DEFINIÇÃO DOS INDICADORES	179
12.1.2. DETERMINAÇÃO DOS VALORES DOS INDICADORES E DEFINIÇÃO DOS PADRÕES E NÍVEIS DE QUALIDADE	191
13. CONCLUSÃO.....	211
REFERÊNCIAS.....	214





MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



1. INTRODUÇÃO

A necessidade da melhoria da qualidade de vida e ambiental vivenciada no mundo atualmente, aliada às condições insatisfatórias de saúde ambiental e à importância de diversos recursos naturais para a manutenção da vida, resulta na preocupação municipal em adotar uma política de saneamento básico adequada, considerando os princípios da universalidade, equidade, desenvolvimento sustentável, dentre outros.

A falta de planejamento municipal, resultando em ações fragmentadas, conduz para um desenvolvimento desequilibrado, com desperdício de recursos e ineficiência. A ausência de análises integradas conciliando aspectos sociais, econômicos e ambientais, podem acarretar sérios problemas ao meio ambiente, como a poluição/contaminação dos recursos hídricos, influenciando diretamente na saúde pública. Em contraposição, ações adequadas na área de saneamento resultam em redução de gastos com a saúde da população.

Diante das preocupações atuais apresentadas e das exigências legais referentes ao setor, foi contratada uma consultoria especializada para elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, destinado a atender o Município de Carinhanha – Bahia, na seleção modalidade de Preço e Técnica nº 004/2014, em conformidade com o Ato Convocatório nº 021/2014 e contrato nº 005/2015.

O objetivo geral dos planos municipais de saneamento básico é estabelecer um planejamento das ações de saneamento em seus quatro eixos: abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos e, por fim, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

Este planejamento tem que atender aos princípios da Política Nacional de Saneamento Básico e deve ser realizado por meio de gestão participativa, que envolva a sociedade e considere a melhoria da salubridade ambiental, a proteção dos recursos hídricos, universalização dos serviços, desenvolvimento progressivo e promoção da saúde pública.

O PMSB compreende as seguintes fases: plano de trabalho, de mobilização e comunicação social; diagnóstico da situação do saneamento no município e seus impactos na qualidade de vida da população; desenvolvimento do Sistema de





MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Informações Geográficas (SIG); definição de objetivos, metas e alternativas para universalização e desenvolvimento dos serviços; estabelecimento de programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas; planejamento de ações para emergências e contingências; desenvolvimento de mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática das ações programadas e institucionalização do plano; criação do modelo de gestão, com a estrutura para a regulação dos serviços de saneamento no município.

Este volume do trabalho corresponde ao Prognóstico e Alternativas para Universalização dos Serviços do PMSB de Carinhanha (BA), no qual serão formuladas estratégias para alcançar os objetivos, diretrizes e metas definidas, incluindo a criação ou adequação da estrutura municipal para o planejamento, a prestação de serviço, a regulação, a fiscalização e o controle social.



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



2. CONTEXTUALIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO

A Resolução nº 32 de 15 de outubro de 2003, do Conselho Nacional de Recursos Hídricos institui as 12 regiões hidrográficas do país, a fim de nortear, fundamentar e implementar o Plano Nacional de Recursos Hídricos. Segundo o MMA, a Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco abrange uma área de drenagem com cerca de 639.219 km², o que corresponde a 8% do território nacional, compreendendo sete estados: Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Goiás e Distrito Federal.

O Rio São Francisco nasce na Serra da Canastra e tem uma extensão de 2.814 km até sua foz. Possui 168 rios afluentes, 90 na margem direita e 78 na margem esquerda. Por cortar vários estados e regiões de climas distintos, o volume de água pode variar de acordo com o local.

Esta Bacia Hidrográfica apresenta quatro regiões fisiográficas; o Alto São Francisco, Médio São Francisco, o Sub-Médio São Francisco e o Baixo São Francisco. Segundo o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (2015), a existência destas subdivisões se dá devido à grande dimensão da bacia, a qual abrange diversas localidades, ambientes e populações, a fim de facilitar o planejamento.

Assim sendo, a divisão é feita de acordo com o sentido do curso do rio e, conseqüentemente, suas alterações de altitude. Baseado nisso, a região mais alta é denominada de Alto São Francisco, localizada a 1.280 metros, indo do Centro-Oeste mineiro, na Serra da Canastra, até no Centro-Norte, na cidade de Pirapora, numa área de 111.804 km².

A maior área das quatro regiões é a do Médio São Francisco, localizada no Oeste baiano, tendo seu limite no Município de Remanso, abrangendo uma área de 339.763 km². A segunda maior região é o Sub-Médio São Francisco, com 155.637 km², partindo de Remanso e indo em direção Leste, fazendo divisa natural entre os estados da Bahia e Pernambuco, até chegar no limite, em Alagoas.

Por fim, de Alagoas, o rio segue a Leste, dividindo os Estados de Alagoas e Sergipe e, desaguando no mar. Esta região é a do Baixo São Francisco, a qual





MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



abrange uma área de 32.013 km². Segue na Figura 2.1, a localização da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.



MUNICÍPIO DE CARINHANHA

Plano Municipal de Saneamento Básico

Prognósticos e Alternativas para

Universalização

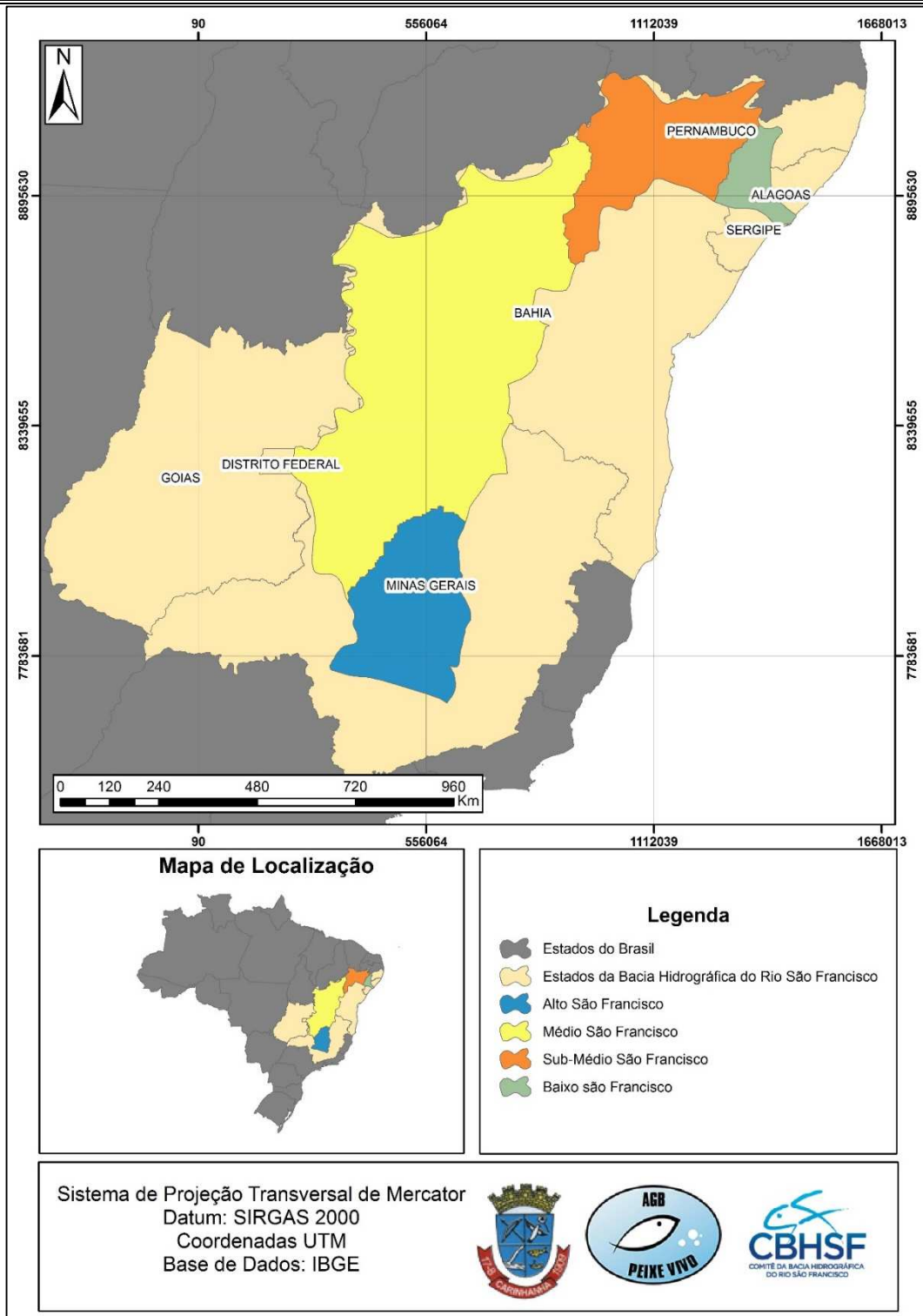


Figura 2.1 – Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e suas regiões fisiográficas.

Fonte: IBGE (2014).

Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



O Município de Carinhanha, localizado na porção Sul do Estado da Bahia, faz divisa com o Norte de Minas Gerais e está inserido na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, mais especificamente na região fisiográfica do Médio São Francisco, na Sub-bacia do Rio Carinhanha. A Figura 2.2, a seguir, mostra o município inserido na região do Médio São Francisco.

Como já dito anteriormente, o Médio São Francisco, segundo o MMA, envolve uma área de 402.531 km², indo de Pirapora – MG até o Município de Remanso – BA. Esta região da bacia abrange cerca de 63% da área total, com 1.230 km de extensão e uma população de 3,23 milhões de habitantes. As Sub-bacias presentes são: Sub-bacia dos rios Paracatu, Urucuaia, Carinhanha, Corrente, Grande, Pilão Arcado, Jequitaí, Verde Grande, Paramirim, Jacaré e Verde.

É possível encontrar dois tipos de biomas neste local da bacia, o cerrado e a caatinga, caracterizando-se, o primeiro, por possuir gramíneas, arbustos e árvores retorcidas com raízes longas, o segundo, com uma vegetação de porte médio, com galhos secos e retorcidos e a presença de ervas e cactos.

Inserida no clima tropical semi-árido e sub-úmido seco, a região possui altitudes que vão de 500 metros a 2.000 metros e, precipitações que variam de 600 mm a 1400 mm. Se caracteriza por ser a área mais úmida, a margem esquerda do São Francisco, com a presença de rios permanentes e vegetação perenifólia. Já na margem direita do rio, o volume de chuva é menor, com rios intermitentes e a presença da caatinga.



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização

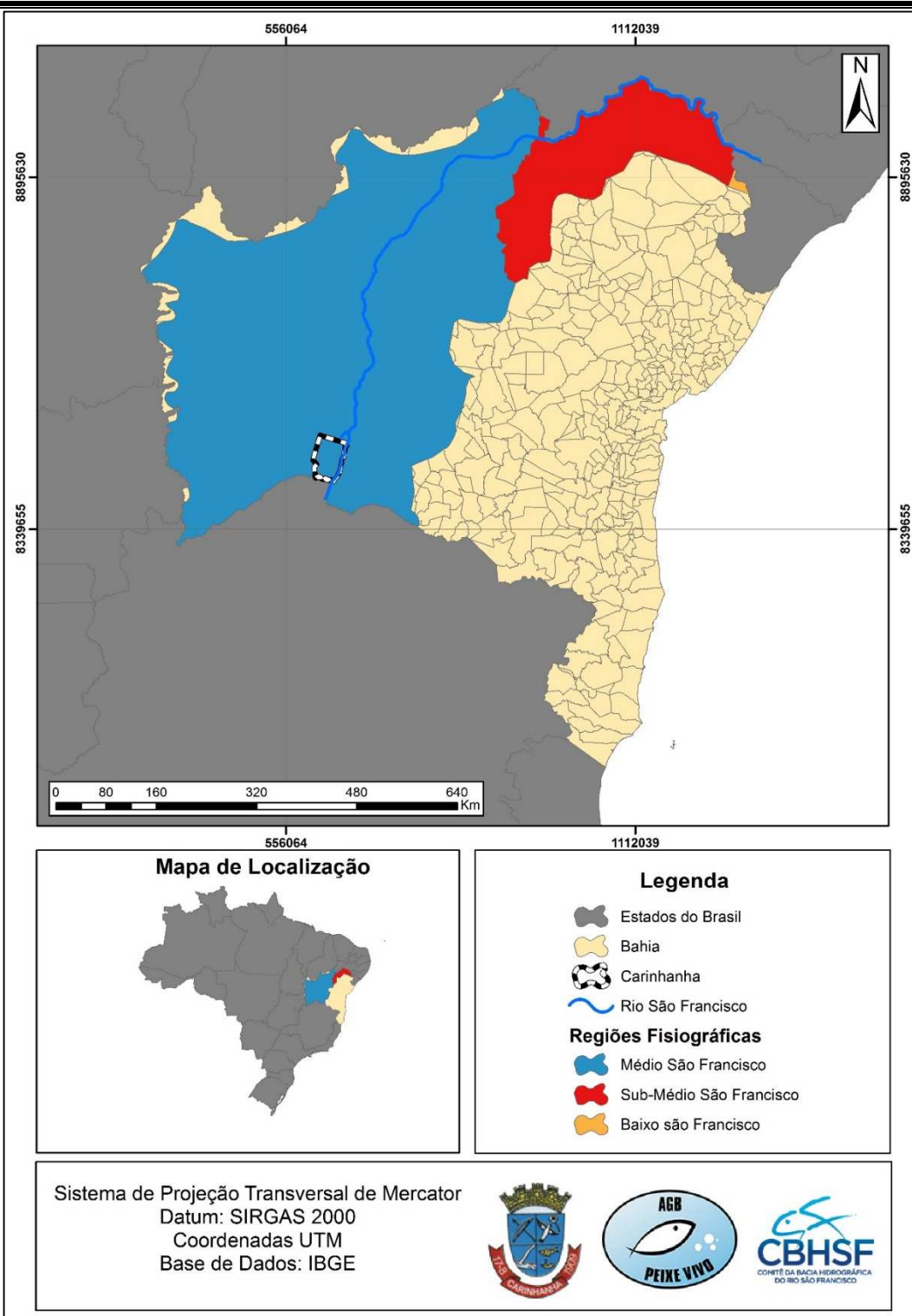


Figura 2.2 – Localização de Carinhanha na região fisiográfica do Médio São Francisco.

Fonte: IBGE (2014).

Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Afluente da margem esquerda do Rio São Francisco, o Rio Carinhanha envolve uma área de aproximadamente 1.730.000 hectares, contribuindo com cerca de 150 m³/s de vazão para a média anual do Rio São Francisco.

Com relação a Sub-bacia do Rio Carinhanha, situa-se na divisa dos Estados de Minas Gerais e Bahia, região do Médio São Francisco, local aonde está inserido o município em estudo. Além de Carinhanha, esta sub-bacia também abrange mais três municípios baianos (Cocos, Coribe e Feira da Mata) e oito municípios mineiros (Arinos, Bonito de Minas, Chapada Gaúcha, Cônego Marinho, Formoso, Januária, Juvenília e Montalvânia).

2.1. COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO

Durante a década de 80 devido à escassez dos recursos naturais, somado ao crescimento desordenado da população mundial e intensidade dos impactos ambientais, surge o conflito da sustentabilidade dos sistemas econômico e natural, e faz do meio ambiente um tema literalmente estratégico e urgente. A partir daí as questões ambientais foram contempladas na Constituição de 1988, que estabeleceu, a um só tempo, o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e o dever, tanto do poder público quanto da coletividade, de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Os novos fundamentos legais e a nova mentalidade ambientalista exigiram uma nova lógica para a formulação das intervenções públicas. Assim, surgiram novas iniciativas ao longo da década de 1990 para a construção de uma agenda mínima e inovadora para a recuperação e a preservação do meio ambiente. No final da década o Brasil erigiu o marco legal para um dos seus recursos naturais mais valiosos e estratégicos: a água.

Desta maneira, a água passou a ser considerada um bem público, recurso limitado e de alto valor econômico, que em caso de escassez, a prioridade será para o consumo humano.

Deste modo a Lei nº 9.433 de 1997 institui a criação dos Comitês de Bacias Hidrográficas, com os dizeres que estes atuarão nas áreas de totalidade de uma bacia, sub-bacia e/ou bacias e sub-bacias hidrográficas, podendo ser de esfera



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Estadual ou Federal. Sua competência é de acompanhar e aprovar o Plano de Recursos Hídricos, dando providências à sua elaboração, estabelecer e sugerir valores para as cobranças do uso do recurso, entre outros presentes no art. 8º da mesma lei, além disso a gestão do comitê deverá ser descentralizada, com a participação do poder público, usuários e comunidades, possibilitando o uso múltiplo dos recursos da bacia hidrográfica.

A criação do comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco – CBHSF tem por finalidade realizar uma gestão descentralizada e participativa, a fim de proteger os recursos hídricos da bacia, contribuindo para o desenvolvimento sustentável, e para tanto, o governo federal lhe conferiu atribuições normativas, deliberativas e consultivas. Este órgão colegiado se reúne duas vezes ao ano, em reuniões públicas.

O CBHSF tem 62 membros e foi criado através do decreto de 5 de junho de 2001. Quanto aos usuários da bacia, 38,7% do total são os membros, 32,3% se refere ao poder público, a sociedade civil representa 25,8% e, as comunidades tradicionais 3,3%.

As atividades político-institucionais do Comitê são exercidas, de forma permanente, por uma Diretoria Colegiada, que abrange a Diretoria Executiva (presidente, vice-presidente e secretário) e os coordenadores das Câmaras Consultivas Regionais – CCR das quatro regiões fisiográficas da bacia: Alto, Médio, Sub-Médio e Baixo São Francisco. Esses sete dirigentes têm mandatos coincidentes, renovados a cada três anos, por eleição direta do plenário.

Além das Câmaras Consultivas Regionais o CBHSF conta com Câmaras Técnicas – CT, que examinam matérias específicas, de cunho técnico-científico e institucional, para subsidiar a tomada de decisões do plenário. Essas câmaras são compostas por especialistas indicados por membros titulares do Comitê, como mostra o organograma da estrutura do comitê da CBHSF da Figura 2.3 abaixo.



Figura 2.3 – Estrutura do comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.
Fonte: CBHSF (2015).

De acordo com o site da instituição do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, o rio São Francisco integra, ao longo dos seus 2.700 quilômetros de extensão, duas importantes regiões – Sudeste e Nordeste – e nada menos que sete unidades federativas – Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Goiás e o Distrito Federal – abrangendo 503 municípios e uma população estimada de 15,5 milhões de pessoas, numa área de 634 mil quilômetros quadrados.

Deste modo, a atuação do comitê no rio São Francisco tem grande significado, em razão da dimensão e complexidade da bacia. A Figura 2.4 quantifica o número de membros que compõem o comitê de acordo com as respectivas unidades federativas. Nota-se que, juntos, os estados de Minas Gerais e Bahia compõem 46% do total de representantes do comitê.

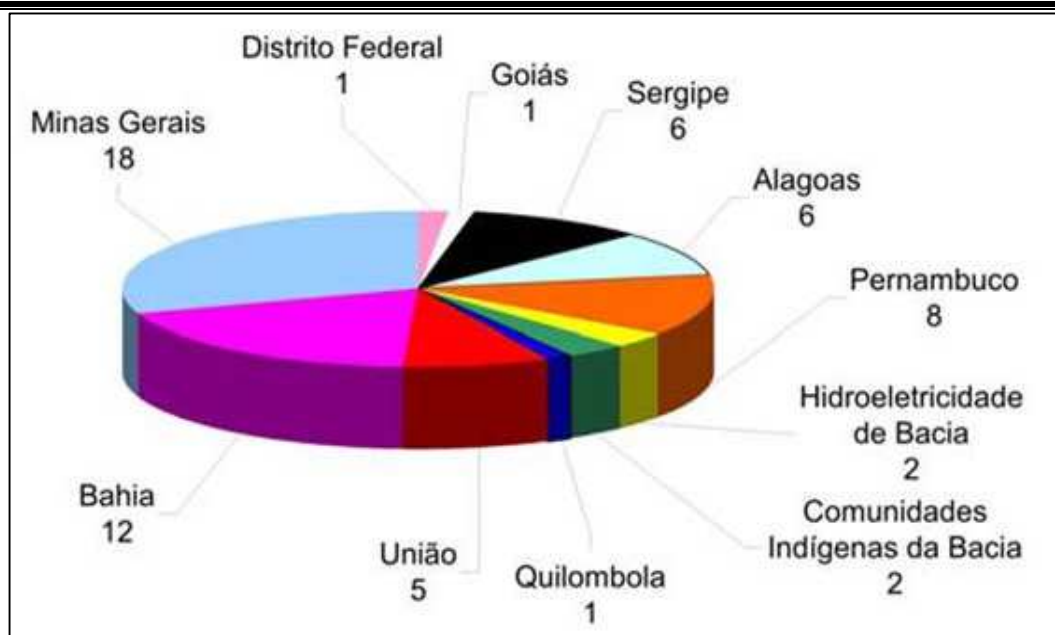


Figura 2.4 – Composição do comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco por regiões.
Fonte: CBHSF (2015).

A composição do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco apresenta-se de uma forma diversificada e democrática. Reúne representantes dos vários setores e segmentos da sociedade civil, o que contribui para uma gestão compartilhada das águas da bacia, como mostra a Figura 2.5.

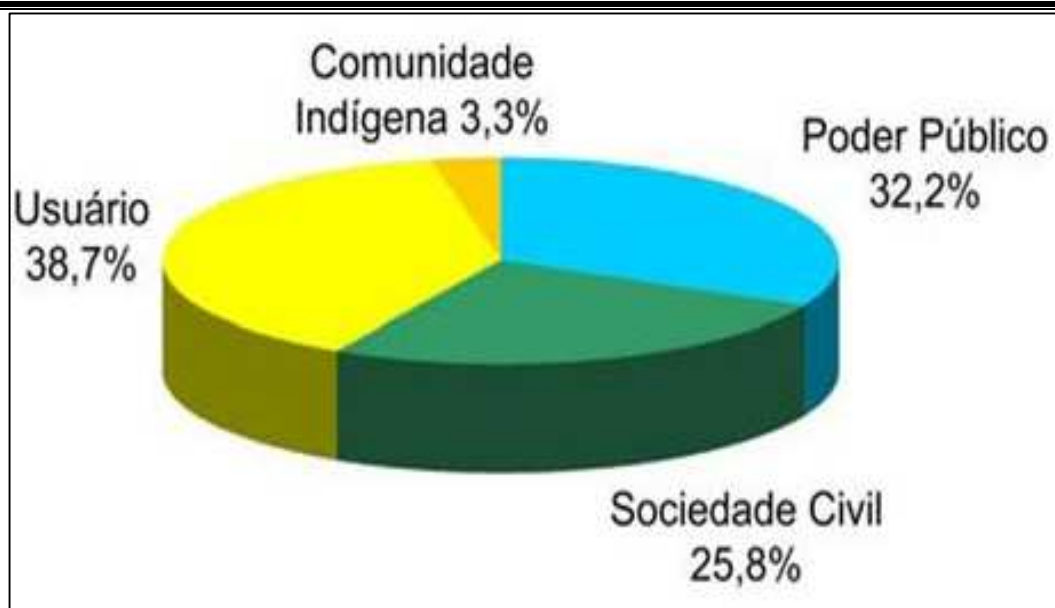


Figura 2.5 – Composição do comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.
Fonte: CBHSF (2015).

Dentre as competências do CBHSF estão:

- A promoção e o debate das questões relacionadas a recursos hídricos e articular a atuação das entidades intervenientes;
- A atuação arbitrária em primeira instância administrativa, dos conflitos relacionados aos recursos hídricos;
- A aprovação do Plano de Recursos Hídricos da bacia;
- O acompanhamento da execução do Plano de Recursos Hídricos da bacia e sugerir as providências necessárias ao cumprimento de suas metas;
- Proposições no Conselho Nacional e no Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos as acumulações, derivações, captações e lançamentos de pouca expressão, para efeito de isenção da obrigatoriedade de outorga de direitos de uso de recursos hídricos, de acordo com os domínios destes;
- Estabelecimento dos mecanismos de cobrança pelo uso de recursos hídricos e a sugestão dos valores a serem cobrados;
- E o estabelecimento dos critérios e a promoção do rateio de custo das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo.

No âmbito federal, a vinculação do comitê se dá ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH, o qual pertence a Agência Nacional das Águas – ANA,



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



órgão responsável pela organização da gestão compartilhada e integrada dos recursos hídricos no Brasil.

Desta forma, o CBHSF tem como objetivo implementar a Política de Recursos Hídricos em toda a bacia, instituindo regras de procedimento, gerenciando os conflitos e interesses. Assim, este comitê tem como aptidão: gerar debates sobre os recursos hídricos, arbitrar os conflitos pertinentes aos recursos hídricos, aprovar e acompanhar a execução do Plano de Recursos Hídricos da bacia, sugerir ao Conselho Nacional e aos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos as acumulações, derivações, captações e lançamentos de pouca expressão, formar estruturas de cobrança pelo uso dos recursos hídricos, sugerindo valores e, estabelecer critérios, solicitando a divisão de custo das obras de interesse coletivo.

A função de escritório técnico do CBHSF é exercida por uma agência de bacia, escolhida em processo seletivo público, conforme estabelece a legislação. A Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas – AGB Peixe Vivo é o escritório técnico do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, desde 2010, eleita em processo seletivo público. Ela atua obtendo os recursos já cobrados pelo uso da água, para que este comitê possa implementar suas ações.

2.1.1. INSTRUMENTO DE COBRANÇA

A cobrança pelo uso das águas é um dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos previstos na Política Nacional de Recursos Hídricos e foi instituída pela Lei Federal nº 9.433/97, a chamada Lei das Águas. Trata-se de uma compensação a ser paga pelos usuários de recursos hídricos visando à garantia dos padrões de quantidade, qualidade e regime estabelecidos para corpos d'água das bacias (CBHSF, 2015).

Na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, a cobrança pelo uso dos recursos hídricos foi implantada desde 2010, e pode ser considerada um dos resultados mais relevantes do processo de gestão dos recursos hídricos no Brasil.

A arrecadação está relacionada à captação, ao volume consumido e lançado nos corpos d'água. Demais formas de financiamento de recursos pode ocorrer através do governo federal.



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Conforme citado anteriormente a titularidade das águas da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco está sob domínio de sete estados e da União, que utilizam do recurso de maneira heterogênea. O Comitê de Bacia através do processo de aprovação, com ampla e longa discussão no contexto delinearum um marco tarifário consensual que permite praticar a cobrança pelo uso dos recursos hídricos com bastante sucesso.

De acordo com o documento das Oficinas Participativas Sobre Usos Múltiplos das Águas do Rio São Francisco (2013), estima-se, segundo o cadastro de usuários ativos sujeitos a cobrança pelo CBHSF e projeções para 2014 do Plano Diretor de Bacia Hidrográfica, que o consumo efetivo dos usos consuntivos seja inferior a 25% das outorgas concedidas. Portanto, a vazão consumida efetiva na bacia será na ordem dos 150-180 m³/s, considerando toda e qualquer derivação de águas superficiais ou extração de água subterrânea em atividade atualmente. A Tabela 2.1 apresenta os dados Gerais da Cobrança para o período 2010 a 2012.

Tabela 2.1 – Dados Gerais da Cobrança para o período 2010 a 2012.

Dados Gerais da Cobrança 2010 a 2012					
Ano	Número Total de usuários cobrados	Valor Cobrado (R\$)	Valor Pago (R\$)	Nº de usuários que não pagaram	Valor que deixou de arrecadar
2010	1.027	22.845.999,68	21.383.038,76	397 (38%)	1.432.936,15
2011	979	21.375.475,57	20.380.429,10	371 (37,8%)	884.843,63
2012	716	10.514.674,14	10.048.149,88	154 (21,5%)	350.994,92

Fonte: CBHSF (2015).

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).

A correção da vazão efetivamente consumida para 180 m³/s leva em conta que ainda remanescem outorgas de águas subterrâneas não tarifadas sem contar os usos insignificantes que, para um cadastro censitário de mais de 85.000 usuários, bem pode superar os 10 m³/s de vazão consumida por usos insignificantes (CBHSF, 2013).

Nota-se que as vazões efetivamente tarifadas pouco diferem das previsões de consumo prospectadas 10 anos atrás durante a elaboração do PDRHBSF (Plano Decenal de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco), sendo a



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



vazão total tarifada da ordem de 152 m³/s e abrangendo um universo de mais de 1.100 usuários.

As comunidades rurais em sua maioria recebem água diretamente de bombeamento oriundo de captação superficial do Rio São Francisco ou poços profundos instalados pela prefeitura municipal, INCRA ou pelo SAAE, vale ressaltar que em algumas localidades não há cobrança pelo uso da água. Nestes povoados que recebem o tratamento de simples desinfecção por cloro gasoso ou líquido, geram custos para as instituições financiadoras de obras de melhorias no município para a universalização do abastecimento de água. É necessário implementar a cobrança para todos os municípios de modo a equilibrar as contas e aprimorar o gerenciamento financeiro no setor.

Em consonância com a DELIBERAÇÃO CBHSF Nº 71, de 28 de novembro de 2012 que aprova o Plano de Aplicação Plurianual – PAP, nos artigos 1º e 2º que define e estabelece que os recursos arrecadados com a cobrança pelo uso da água seja executado na forma de ações de gestão, planejamento e estruturais com melhorias para a população.

Na alínea b do inciso II no Art. 2º estabelece que dentre as ações de planejamento, cerca de 5,7% (DELIBERAÇÃO CBHSF Nº 71/2012 - Anexo Único) dos recursos arrecadados são direcionados para execução dos Planos Municipais de Saneamento Básico nos municípios pertencentes ao Comitê da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco.

Art 1º Fica aprovado o Plano de Aplicação Plurianual - PAP, instrumento básico e harmonizado de orientação dos estudos, planos, projetos e ações a serem executados com recursos da cobrança pelo uso da água em toda a bacia hidrográfica do rio São Francisco, para o período de 2013 a 2015, apresentado na forma do Anexo Único.

Art.2º O PAP está organizado em grupos de ações divididos entre Ações de Gestão, Ações de Planejamento e Ações Estruturais, que se desdobram em 05 (cinco) componentes básicos:

II- Ações de Planejamento,

a. Componente II - Uso Sustentável Dos Recursos Hídricos, Proteção e Recuperação Hidroambiental;

b. Componente IV - Qualidade e Saneamento Ambiental na Bacia;

Portanto os instrumentos de gestão são importantes mecanismos que estabelecem diretrizes básicas para o controle dos recursos econômicos objetivando o desenvolvimento socioambiental da região.



2.2. ASSOCIAÇÃO EXECUTIVA DE APOIO À GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS PEIXE VIVO – AGB

A Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo – AGB Peixe Vivo é uma entidade civil sem fins lucrativos, pessoa jurídica de direito privado, que exerce desde junho de 2010 as funções de Agência de Bacia do Comitê da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco – CBHSF. A implantação das Agências de Bacia foi instituída pela Lei Federal nº 9.433 de 1997 e sua atuação faz parte do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SINGREH.

Atualmente, a AGB Peixe Vivo está legalmente habilitada a exercer as funções de Agência de Bacia para dois Comitês estaduais mineiros, CBH Velhas (SF5), CBH Pará (SF2), além do Comitê Federal da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, CBHSF.

A Figura 2.6 ilustra a inserção da AGB Peixe Vivo no cenário da política estadual de recursos hídricos

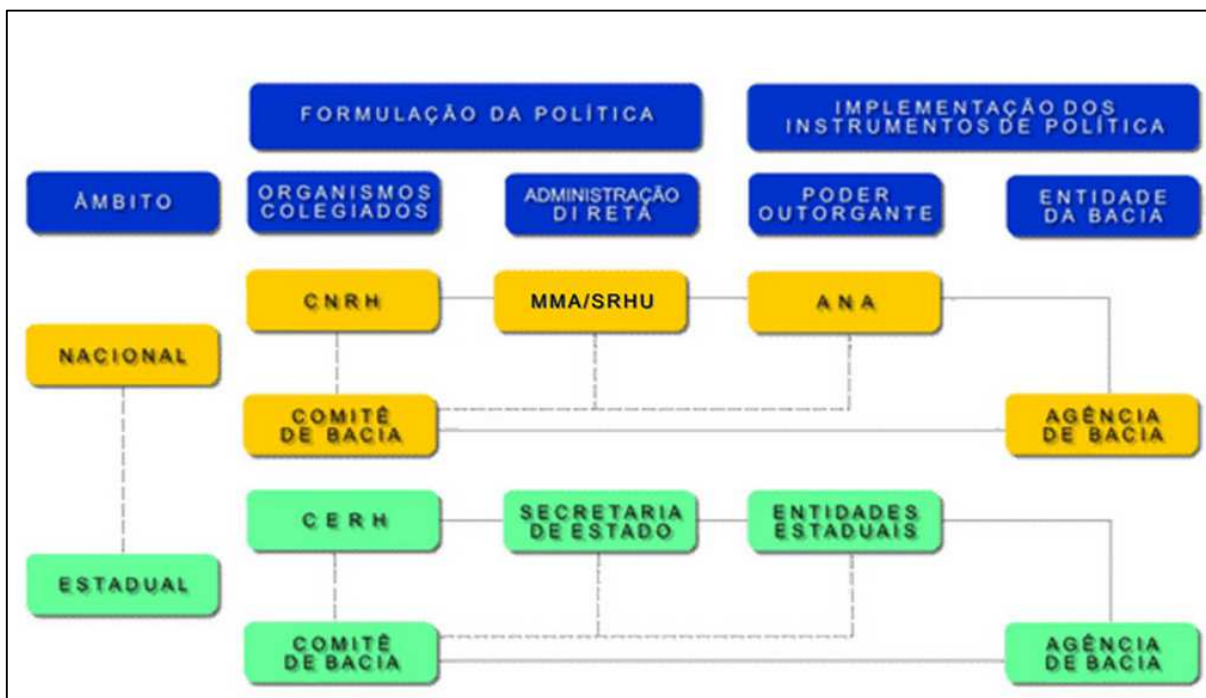


Figura 2.6 – Inserção da Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo no cenário da PERH.

Fonte: AGB (2015).

A Agência de Bacia tem como finalidade prestar apoio técnico-operativo à gestão dos recursos hídricos das bacias hidrográficas a ela integradas, mediante o planejamento, a execução e o acompanhamento de ações, programas, projetos, pesquisas e quaisquer outros procedimentos aprovados, deliberados e determinados por cada Comitê de Bacia ou pelos Conselhos de Recursos Hídricos Estaduais ou Federal.

O organograma da Associação Executiva da Figura 2.7 estabelece o nível hierárquico, composição dos órgãos e as respectivas áreas de atuação.



Figura 2.7 – Organograma da Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo
Fonte: AGB (2015).

- Assembleia geral: Órgão soberano da AGB Peixe Vivo, constituída por empresas usuárias de recursos hídricos e organizações da sociedade civil.
- Conselho fiscal: Órgão fiscalizador e auxiliar da Assembleia Geral, do Conselho de Administração e da Diretoria Executiva da AGB Peixe Vivo.



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



- Conselho de administração: Órgão de deliberação superior da AGB Peixe Vivo define as linhas gerais das políticas, diretrizes e estratégias, orientando a Diretoria Executiva no cumprimento de suas atribuições.

- Diretoria executiva: Órgão executor das ações da AGB Peixe Vivo composta por Diretor Executivo, Diretor de Integração, Diretor de Administração e Finanças e Diretor Técnico.



3. ALTERNATIVAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

3.1. ALTERNATIVAS INSTITUCIONAIS

A escolha da alternativa institucional é um tema que tem apresentado ampla discussão nos dias atuais, tornando-se um dos principais desafios a serem enfrentados pelo poder concedente. A seleção entre as diversas alternativas possíveis deve buscar a melhor opção para a maximização dos resultados dos serviços e assegurar o alcance dos objetivos da política pública, como o avanço em direção à universalização do acesso.

Levando-se em consideração o atual ordenamento jurídico-legal brasileiro, a administração pública pode fazer uso de diversos arranjos institucionais para a prestação de serviços públicos, entre eles: os consórcios, as autarquias, empresas públicas e sociedades de economia mista, as fundações e os contratos de gestão.

Nesta temática, fica evidente a possibilidade de a administração pública municipal poder assumir várias formas para a prestação dos serviços públicos relacionados ao saneamento. Os mesmos podem ser executados de forma centralizada pelo poder público municipal, por meio de seus próprios órgãos e departamentos, ou de forma descentralizada, por autarquias ou sociedades intermunicipais de economia mista.

No caso do saneamento básico, estão previstas as seguintes formas de prestação dos serviços, conforme previsto nos artigos 8º e 9º da Lei Federal 11.445/07:

- Forma direta pela prefeitura ou por órgãos de sua administração indireta;
- Por empresa contratada para a prestação dos serviços através de processo licitatório;
- Por gestão associada com órgãos da administração direta e indireta de entes públicos federados por convênio de cooperação ou em consórcio público, através de contrato de programa, nos termos do art. 241 da Constituição Federal e da Lei Federal nº 11.107/05.



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Para o Município de Carinhanha, por exemplo, não existem impedimentos para que sejam adotadas mais de uma forma para a prestação dos serviços. Deve ser considerada a possibilidade de implementação de modelos híbridos, que possam abranger as vantagens específicas de cada um dos diferentes modelos institucionais, podendo, assim, assumir diversos formatos, de acordo com a conveniência local e o interesse público.

As principais alternativas institucionais das quais o Município pode fazer uso, visando gerir os serviços públicos de saneamento, podem ser caracterizadas como:

- **Consórcio Público:** De acordo com o art. 6º da Lei Federal nº 11.107/05, os consórcios públicos podem adquirir personalidade jurídica de direito público ou de direito privado. Portanto, o consórcio público adquire personalidade jurídica, com a criação de uma nova entidade de Administração Pública descentralizada, sendo de direito público de natureza autárquica, que integrará a administração indireta de todos os entes consorciados, sujeitos ao direito administrativo. Os consórcios públicos seriam parcerias realizadas para dar melhor cumprimento às obrigações por parte dos entes consorciados, sendo que tais obrigações continuariam, no âmbito dos consórcios, a ser realizadas diretamente pelo poder público. Sendo assim, estes consórcios, conforme estabelecido de forma explícita pelo Decreto nº 6.017/07, que regulamenta a Lei Federal 11.107/05, são constituídos como associação pública de natureza autárquica, integrante da administração indireta de todos os entes consorciados.
- **Autarquia:** São entes administrativos autônomos, dotados de personalidade jurídica de direito público e criados a partir de lei específica, possuem patrimônio próprio e funções públicas próprias outorgadas pelo Estado. A autarquia se auto administra, segundo as leis editadas pela sua entidade criadora, sujeitando-se (por mera vinculação e não por subordinação hierárquica) ao controle da entidade estatal matriz a que pertence. O principal intuito da criação de uma autarquia baseia-se no tipo de administração pública que requeira, para seu



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



melhor funcionamento, as gestões administrativas e financeiras centralizadas.

- **Concessão:** Consiste na delegação de serviço público mediante contrato administrativo antecedido de licitação, que tem por objetivo transferir a Administração para o particular, por tempo determinado. Eventual obra pública prévia, que será realizada em seu nome, será remunerada basicamente pelo pagamento da tarifa cobrada dos usuários na forma regulamentar.
- **Sociedade de economia mista:** Baseia-se numa entidade dotada de personalidade jurídica de direito privado, criada por lei, visando ao exercício de atividade econômica, sob a forma de sociedade anônima, cujas ações com direito a voto pertençam em sua maioria ao Poder Público.
- **Terceirização:** Basicamente consiste em terceirizar a execução dos serviços públicos por meio de contratos de colaboração firmados com um ente particular.
- **Parceria Público-Privada:** Alternativa institucional que se baseia na concessão de serviços públicos ou de obras públicas de que trata a Lei Federal nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, quando envolver, adicionalmente à tarifa cobrada dos usuários, contraprestação pecuniária do parceiro público ao parceiro privado. Esta alternativa possibilita duas vertentes: a concessão comum e a patrocinada. A principal diferença entre elas reside na forma de remuneração. Na concessão comum ou tradicional, a forma básica de remuneração é a tarifa, podendo constituir-se de receitas alternativas, complementares ou acessórias ou decorrentes de projetos associados. Na concessão patrocinada, soma-se à tarifa paga pelo usuário uma contraprestação do parceiro público. A escolha da modalidade de concessão patrocinada não é discricionária porque terá que ser feita em função da possibilidade ou não de executar-se o contrato somente com a tarifa cobrada do usuário. Se a remuneração somente pelos usuários for suficiente para a



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



prestação do serviço, não poderá o poder público optar pela concessão patrocinada.

Os serviços de saneamento são realizados Serviço pelo Autônomo de Água e Esgoto - SAAE de Carinhanha e Prefeitura Municipal. As formas e aporte de recursos são diferenciados, visto que os serviços têm diferentes tipos de arrecadação.

O serviço de água é cobrado através de uma tarifa mensal relacionada ao volume de água consumida pelo usuário. O volume gasto pelo usuário é quantificado com a utilização de hidrômetros (micro medidores).

O serviço de esgotamento sanitário também é cobrado na própria conta de água através de um percentual de retorno da água consumida para a rede coletora, estimado pela autarquia.

O serviço de coleta e destino final de resíduos sólidos é subsidiado por uma parcela da cobrança do Imposto Predial Territorial Urbano - IPTU. No entanto, em geral este valor não cobre os custos operacionais e de recursos humanos, fazendo com que a prefeitura municipal tenha que alocar recursos de outras fontes.

Com relação ao serviço de drenagem e manejo das águas, não existe forma de cobrança, dessa maneira todas as obras e manutenções realizadas são custeadas pela prefeitura através de outras fontes ou em forma de convênios com programas do governo estadual e federal.

3.1.1. Consórcio Público e Integração Regional como Alternativas de Gestão dos Serviços Públicos de Saneamento Básico

Analisando a realidade em que vivem os municípios brasileiros, pode-se avaliar que muitos não possuem capacidade financeira, recursos técnicos e profissionais especializados para realizar a gestão dos serviços públicos que são de sua competência. Em função do porte ou por não ter escala adequada para a viabilização e sustentação econômica desses serviços, foram criadas alternativas para integrar regionalmente a gestão dos serviços de saneamento básico por meio de consórcios públicos dos municípios envolvidos. Esta solução respeita a autonomia constitucional dos municípios e também permite a união dos mesmos



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



para alcançar uma escala suficiente que proporcione a viabilização e a sustentabilidade da prestação dos serviços de suas competências.

Legislativamente, o artigo 25 da Constituição Federal, em seu § 3º, define a possibilidade de integração regional de municípios para a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum:

“§ 3º - Os Estados poderão, mediante lei complementar, instituir regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, constituídas por agrupamentos de municípios limítrofes, para integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum.”

Neste sistema, as organizações administrativas, que podem ser regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, devem servir de ferramenta de regionalização coordenada da gestão de funções públicas municipais, entre elas os serviços públicos de saneamento básico. Porém, neste dispositivo constitucional, a iniciativa e a competência para instituir as referidas organizações regionais são dos Estados, sendo de responsabilidade das Assembleias Legislativas estipularem as funções de interesse comum e regulamentar a constituição e o funcionamento destas organizações. Sendo um instrumento de coordenação federativa dos Estados, a participação dos municípios nas mesmas é compulsória, caso sejam instituídas.

A gestão associada e a sua execução por meio de consórcios públicos, por sua vez, estão previstas no art. 241 da Constituição Federal, que institui:

“Art. 241. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios disciplinarão por meio de lei os consórcios públicos e os convênios de cooperação entre os entes federados, autorizando a gestão associada de serviços públicos, bem como a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos.”

Este sistema difere da metodologia anterior de integração regional, porque a gestão associada e os consórcios públicos são instrumentos de cooperação federativa, cujas instituições são da iniciativa e competência dos entes federados interessados e cuja participação se torna voluntária. Desta maneira, os municípios conseguem decidir voluntariamente atuar em conjunto na gestão ou prestação dos



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



serviços públicos de suas responsabilidades, sendo seu dever estipular a área territorial de atuação, a composição dos consórcios, e ainda a sua forma de organização jurídica, os seus objetivos e os serviços da gestão associada, abrangendo também os de saneamento básico.

A partir da possibilidade de adoção destas formas de organização para a gestão dos serviços públicos de saneamento básico, a Lei Federal nº 11.107/05, foi editada visando dar execução ao artigo 241 da Constituição, dispondo sobre as normas gerais de contratação de consórcios públicos e instituindo também o contrato de rateio, com a finalidade de regular as transferências de recursos dos entes consorciados para o atendimento de obrigações assumidas perante o consórcio. A mesma lei trata dos requisitos e procedimentos para constituição dos consórcios públicos e posteriormente foi regulamentada pelo Decreto nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007.

A Lei Federal nº 11.445/07 estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, mas também dispõe a respeito dos consórcios públicos que tenham por objetivo a gestão associada dos serviços públicos de saneamento básico, como pode ser observado nos seus artigos 14, 15, 16, 17, 18, 24, 48 e 49 a seguir:

“Art. 14. A prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento básico é caracterizada por:

I - um único prestador do serviço para vários municípios contíguos ou não;

II - uniformidade de fiscalização e regulação dos serviços, inclusive de sua remuneração;

III - compatibilidade de planejamento.

Art. 15. Na prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento básico, as atividades de regulação e fiscalização poderão ser exercidas:

I - por órgão ou entidade de ente da Federação a que o titular tenha delegado o exercício dessas competências por meio de convênio de cooperação entre entes da Federação, obedecido ao disposto no art. 241 da Constituição Federal;

II - por consórcio público de direito público integrado pelos titulares dos serviços.

Art. 16. A prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento básico poderá ser realizada por:

I - órgão, autarquia, fundação de direito público, consórcio público, empresa pública ou sociedade de economia mista estadual, do Distrito Federal, ou municipal, na forma da legislação.



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



...

Art. 17. O serviço regionalizado de saneamento básico poderá obedecer ao plano de saneamento básico elaborado para o conjunto de municípios atendidos.

Art. 18. Os prestadores que atuem em mais de um município ou que prestem serviços públicos de saneamento básico diferentes em um mesmo município manterão sistema contábil que permita registrar e demonstrar, separadamente, os custos e as receitas de cada serviço em cada um dos municípios atendidos e, se for o caso, no Distrito Federal.

Art. 24. Em caso de gestão associada ou prestação regionalizada dos serviços, os titulares poderão adotar os mesmos critérios econômicos, sociais e técnicos da regulação em toda a área de abrangência da associação ou da prestação.

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

...

XI - estímulo à implementação de infraestruturas e serviços comuns a municípios, mediante mecanismos de cooperação entre entes federados.

Art. 49. São objetivos da Política Federal de Saneamento Básico:

...

VII - promover alternativas de gestão que viabilizem a autossustentação econômica e financeira dos serviços de saneamento básico, com ênfase na cooperação federativa.

Conforme o texto disposto na legislação referente ao saneamento básico, o consórcio público seria a entidade mais adequada para realizar a prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico. Ou, ainda, no âmbito da gestão associada, para exercer as funções de regulação e fiscalização da prestação regionalizada, bem como para a delegação conjunta da prestação dos serviços de titularidade dos municípios consorciados.

A execução da gestão associada e/ou da prestação dos serviços requer organização jurídica e administrativa adequada ao modelo institucional escolhido. Esta gestão pode ser constituída pelo planejamento, regulação, fiscalização e prestação de serviço público, sendo que para tal pode haver atuação conjunta dos entes da federação (criando-se uma agência reguladora consorciada) (Figura 3.1). Ou pode ocorrer que um ente da Federação delegue o exercício da regulação, fiscalização ou prestação a órgão ou entidade de outro ente da Federação (Figura 3.2).

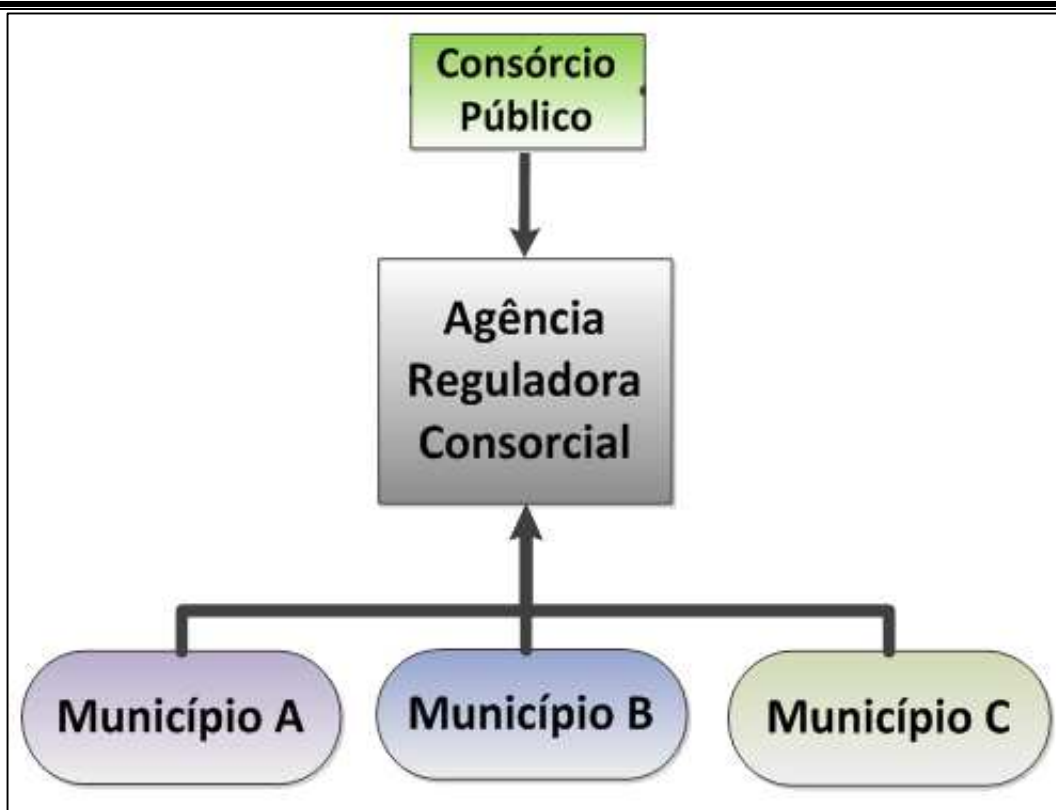


Figura 3.1 - Exemplo de Atuação Conjunta.
Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2014).

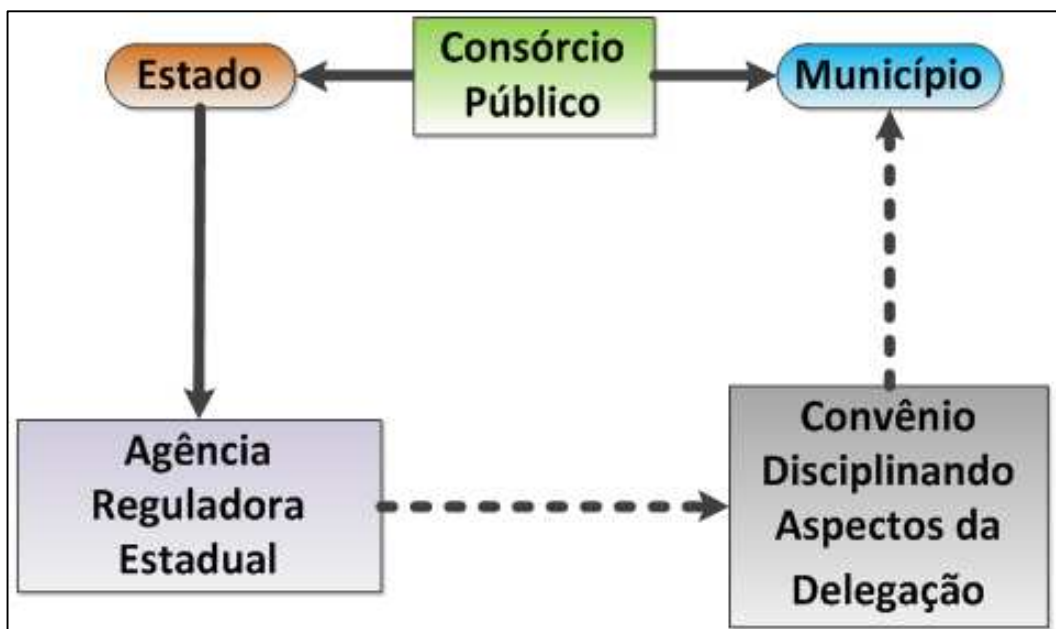


Figura 3.2 - Exemplo de Atuação Delegada.
Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2014).

3.1.2. Regulação, Fiscalização e Controle social



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Os recursos e mecanismos necessários para regulação, fiscalização e controle social devem ser estipulados a fim de auxiliar o poder público (municipal, estadual e/ou federal) na análise, durante e após a conclusão e implantação do Plano, da garantia do cumprimento dos objetivos e metas do plano, bem como dos impactos das suas ações na qualidade de vida da população contemplada.

Quanto aos recursos humanos e administrativos, sugere-se a constituição de uma comissão de fiscalização, acompanhamento e avaliação, formada por representantes (autoridades e/ou técnicos) das instituições do poder público municipal, estadual e federal relacionadas com o saneamento ambiental.

Além destas representações, a comissão pode contar com o decreto municipal nº35/2011 que regulamenta a lei nº 1056/2008, que institui o Código Municipal de Meio Ambiente e o Sistema Municipal de Meio Ambiente – SISMA do município de Carinhanha, além de representantes de organizações da sociedade civil (entidades do movimento social, entidades sindicais e profissionais, grupos ambientalistas, entidades de defesa do consumidor, dentre outras).

A comissão deverá acompanhar e avaliar a implementação do PMSB, monitorando a implantação das ações e os resultados alcançados, garantindo que os objetivos do Plano sejam gradativamente atingidos.

Quanto à regulação, sugere-se a criação de um ente regulador municipal de Serviços de Saneamento Básico ou integração a uma agência reguladora no âmbito estadual, que deverá acompanhar e fiscalizar os serviços públicos de saneamento básico além de realizar a regulação, o controle e a fiscalização de tais serviços concedidos, permitidos, autorizados ou operados diretamente pelo poder público municipal.

A participação social é um instrumento de eficácia da gestão pública e do aperfeiçoamento contínuo das políticas e serviços públicos. A efetiva participação da sociedade pressupõe o envolvimento dos vários atores sociais e segmentos intervenientes, em busca da convergência dos seus variados anseios em torno de consensos no interesse da sociedade.

Garantir o controle social assegura informação, representação e participação nos processos de formulação, planejamento e avaliação do PMSB. Os processos de elaboração e execução do Plano devem ser democráticos, de forma a incorporar as



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



necessidades da sociedade e atingir a função social dos serviços de saneamento prestados. Este fato vem ao encontro também dos princípios da transparência e do controle social. A Lei Federal nº 11.445/2007 assegura, em seu artigo 19, § 5º, a ampla divulgação das propostas do Plano e dos estudos que as fundamentem.

As técnicas e mecanismos, que deverão ser implementados para que ocorra a divulgação do PMSB, deverão estar focados em demonstrar o alcance dos objetivos e metas do Plano. Recomenda-se as seguintes ferramentas para divulgação do PMSB:

- Elaboração e utilização de mapas georreferenciados demonstrando as obras de ampliação e a consequente melhoria da infraestrutura existente;
- Elaboração de material de divulgação (folhetos, cartazes, folders) contendo o balanço anual do atendimento às metas do PMSB;
- Utilização da fatura de água/esgoto, para divulgação de informações e metas relativas ao Plano;
- Realização de audiência pública anual para apresentação dos resultados e do desenvolvimento do Plano;
- Disponibilidade no website da Prefeitura Municipal de Carinhanha de um link com informações sobre as metas do Plano e seu respectivo status de atendimento.

Ressalta-se ainda a importância da divulgação dos resultados e metas do PMSB alcançados ao longo do tempo, de forma a garantir o pleno acesso às partes interessadas, entre as quais a comunidade, órgãos e entidades públicas e entidades privadas.

Os instrumentos de gestão para regulação, fiscalização e controle social propostos neste documento podem ser incrementados durante a aplicação dos mesmos.



4. PROJEÇÕES DE DEMANDAS DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

4.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

4.1.1. Projeções das Demandas Estimadas para o Setor de Abastecimento de Água

O estudo de projeção da demanda de vazões para os sistemas de abastecimento de água tem como principal objetivo apontar uma perspectiva do crescimento da demanda de consumo de água para o Município. Esse estudo é baseado nas seguintes equações a seguir:

$$Q_{med} = \frac{P * C}{86.400} * (\% \text{ de perdas na rede})$$

Onde:

- Q_{med} = vazão média (L/s);
- P = população urbana;
- C = consumo *per capita* (L/hab./dia).

Após esta etapa, são calculadas as vazões de captação e distribuição. Todas são calculadas utilizando-se como base a vazão média e os coeficientes de segurança K1 e K2, além da inserção de 3% (Von Sperling 1996) no cálculo da vazão de captação devido ao consumo da água utilizada na limpeza dos filtros da estação de tratamento de água. A vazão de captação e de distribuição são definidas pelas duas fórmulas a seguir:

$$\text{Vazão de captação} = K1 * Q_{med} * 1,03 \text{ (perdas na ETA).}$$

Onde:

- K1 = 1,2; coeficiente de consumo máximo diário;
- Q_{med} = vazão média;
- Consumo na ETA (lavagem dos filtros) = 3% de ($K1 * Q_{med}$).
-



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



$$\text{Vazão de distribuição} = K1 * K2 * Q_{\text{med}}$$

Onde:

- $K1 = 1,2$; coeficiente de consumo máximo diário;
- $K2 = 1,5$; coeficiente de consumo máximo horário;
- Q_{med} = vazão média.

Em Carinhanha o abastecimento de água é realizado pela autarquia municipal Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAAE. De acordo com os indicadores técnicos o SNIS, a cidade atendia com água tratada a 61,74% de sua população total e 95,57% de sua população urbana no ano de 2013. Neste mesmo ano, o SAAE tem registradas 4.837 ligações ativas de água, das quais apenas 79,18%, ou seja, 3.830 são micromedidas.

O sistema de abastecimento de água da área urbana de Carinhanha conta com uma unidade de captação superficial no Rio São Francisco com vazão de 45 l/s, 3 reservatórios, 1 Estação Elevatória de Água, 1 Estação de Tratamento de Água com capacidade de tratamento de 40 l/s, operada em alguns meses acima de sua capacidade (50 l/s), comprometendo a eficiência do tratamento, e 40 km de extensão de rede de distribuição.

Na área rural, o abastecimento de água é realizado, em sua maioria, através de bombeamento diretamente da captação superficial do Rio São Francisco ou poços profundos instalados pela prefeitura municipal, INCRA ou pelo SAAE.

Alguns dos povoados ainda não possuem tratamento da água com simples desinfecção por cloro gasoso ou líquido. Porém, com o programa “Água para Todos – CODEVASF” – estão sendo construídas ETA para atender a grande parte dessas comunidades com água de qualidade, essas obras trarão grande avanço econômico social para Carinhanha.

Em resumo o sistema de abastecimento de água do Município é apresentado conforme a Tabela 4.1 abaixo.



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Tabela 4.1 - Resumo das estruturas e do atendimento dos sistemas de abastecimento de água de Carinhanha.

Cidade distrito e localidades	Quantidade de ligações	População atendida	Tipo de captação / vazão	Com/sem tratamento	Reservatório (quantidade)	Cobrança
Carinhanha	4.445	13.285	superficial 45 l/s	com tratamento	3	sim
Barra da Parateca	261	780	superficial	sem tratamento	2	não
Angico	277	828	superficial	sem tratamento	2	não
Pequizeiro	181	541	superficial	sem tratamento	1	não
Vila São João	356	1780	superficial	com tratamento	1	não
Marrequeiro	295	1475	superficial	com tratamento	1	não
Agrovila XV	558	2790	superficial	com tratamento	1	não
Agrovila XVI	372	1860	superficial	com tratamento	1	não
Agrovila XXIII	399	1995	superficial	com tratamento	1	não
Canabrava	68	340	poço	sem tratamento	1	não
Estreito	43	215	superficial 46,1 l/s	com tratamento	2	sim
Vila São José	99	495	poço	sem tratamento	1	não
Barrinha	235	1175	poço	sem tratamento	1	não
Capinão	51	255	poço	sem tratamento	1	não
Feirinha de Santa Luzia	137	685	poço	sem tratamento	1	não
Riacho do Capinão	38	190	poço	sem tratamento	1	não
Núcleo do Jupi	46	230	poço	sem tratamento	1	não
Núcleo da Aguada	85	425	poço	sem tratamento	1	não

Fonte: SAAE (2015).

Hierarquicamente, onde primeiro estão aquelas cuja captação de água é superficial e depois as que têm captação subterrânea, as comunidades que apresentam situação mais crítica de abastecimento de água, sem tratamento por simples desinfecção, são: Barra do Parateca, Vila São José, Barrinha, Capinão, Feirinha de Santa Luzia e Riacho do Capinão (SAAE – 2015).

Os dados SNIS apresentaram um consumo médio *per capita* de 168,14 L/hab. dia em Carinhanha e o percentual de perdas na rede (distribuição) de 1,74%, neste



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



mesmo ano, não foi possível mensurar a perda atual por falta de dados mais precisos.

Utilizando o descritivo dos cálculos para as vazões médias e as vazões para distribuição, bem como os dados disponibilizados pelo município e o SNIS, a Tabela 4.2 apresenta as vazões estimadas para o período de 20 anos em Carinhanha, baseada na projeção populacional realizada na etapa de diagnóstico do PMSB.

Tabela 4.2 - Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água - Carinhanha.

Ano	População urbana ¹ (hab.)	Vazão média ² (L/s)	Vazão de distribuição ³ (L/s)	Vazão de captação ⁴ (L/s)	Superávit / déficit de vazão ⁵ (L/s)
2015	12.831	25,4	45,4	31,2	8,8
2016	12.880	25,5	45,6	31,3	8,7
2017	12.929	25,6	45,7	31,4	8,6
2018	12.978	25,7	45,9	31,5	8,5
2019	13.027	25,8	46,1	31,6	8,4
2020	13.076	25,9	46,3	31,8	8,2
2021	13.125	26,0	46,4	31,9	8,1
2022	13.175	26,1	46,6	32,0	8,0
2023	13.224	26,2	46,8	32,1	7,9
2024	13.273	26,3	47,0	32,2	7,8
2025	13.322	26,4	47,1	32,4	7,6
2026	13.371	26,5	47,3	32,5	7,5
2027	13.420	26,6	47,5	32,6	7,4
2028	13.469	26,7	47,7	32,7	7,3
2029	13.519	26,8	47,8	32,8	7,2
2030	13.568	26,9	48,0	33,0	7,0
2031	13.617	27,0	48,2	33,1	6,9
2032	13.666	27,1	48,4	33,2	6,8
2033	13.715	27,2	48,5	33,3	6,7
2034	13.764	27,3	48,7	33,4	6,6
2035	13.813	27,3	48,9	33,6	6,4
2036	13.862	27,4	49,1	33,7	6,3



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Dados utilizados para os cálculos: consumo de água = 168,14 L/hab./dia; K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); perdas da ETA = 3% (lavagem dos filtros); perdas na distribuição = 1,74%; vazão outorgada e não outorgada para tratamento = 40 l/s;

1 - Projeção populacional

2 - Vazão média (Qmed) = [população urbana * consumo médio per capita * (1 + 1,74%)]

3 - Vazão de distribuição = [K1 * K2 * Qmed]

4 - Vazão de captação = (K1 * Qmed) * 1,03 (perda na ETA)

5 - Diferença entre a vazão de captação e a vazão outorgada.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015); SAAE (2015); SNIS (2013); Von Sperling (1996).

As vazões foram calculadas a critério de dimensionamento das unidades do sistema, podendo ser utilizadas para adequação das existentes ou ainda projeção de novas unidades. Neste sentido, as vazões de distribuição e captação tendem a números maiores quando são comparadas com as vazões médias, pois as mesmas visam atender os consumos máximos diários, máximos horários e também o consumo da própria ETA.

Faz-se necessária a projeção de unidades de armazenamento de água, distribuídas ao longo do território do Município, melhorias estruturais em todo o sistema e universalização do tratamento de água, visando minimizar os problemas com falta de água, qualidade de água e uniformizar a vazão média de captação.

Portanto, conforme é possível observar na Tabela 4.2, o sistema apresenta um superávit tímido (6,3 l/s em 2035) de capacidade de abastecimento público ao longo dos 20 anos, porém alerta-se para o fato da ETA estar trabalhando somente 16 horas por dia, e por não haver uma reservação ideal no sistema, obriga os operadores a aumentarem a captação nesse período de funcionamento para atender a demanda e com isso operam além da capacidade de tratamento da ETA, nesse sentido é necessárias melhorias no sistema como um todo.



4.1.2. Alternativas e técnicas para atendimento à demanda

O Município de Carinhanha, não possui seu Plano Diretor de Abastecimento de Água, o qual não tem obrigatoriedade de ser elaborado, mas pode auxiliar, significativamente, na gestão do sistema. Entretanto, nota-se que há, em Carinhanha, um determinado planejamento sistêmico que contempla e abrange, de forma conjunta, os setores de abastecimento de água e esgotamento sanitário, componentes do saneamento básico, e considera questões sociais, priorizando regiões de grande incidência de problemas com o abastecimento, comunidades mais carentes e, conseqüentemente, mais propensas à contração de doenças decorrentes da falta de saneamento.

O município de Carinhanha possui, além da rede de abastecimento de água operada pelo SAAE, estruturas individuais e independentes utilizadas na área rural. Esses sistemas são importantes do ponto de vista do saneamento básico, uma vez que a área rural tem a população dispersa em uma grande extensão, inviabilizando muitas vezes a instalação de rede distribuidora coletiva.

A falta de determinados cuidados com a água na zona rural, assim como na área urbana, pode gerar uma série de doenças e, portanto, as comunidades ou proprietários devem ater-se a proporcionar o tratamento da água antes do consumo.

4.1.2.1. Abastecimento Urbano

A população da área urbana do município é atendida com água de qualidade através do processo de tratamento convencional, por meio de estações de tratamento e também por simples desinfecção. Além da metodologia garantir a potabilidade da água para consumo humano, o SAAE promove controle de qualidade da mesma, seguindo os parâmetros instituídos pela Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde.

O município encontra-se em uma área com disponibilidade hídrica variável, que passam de áreas pouco produtivas ou não aquíferas até as áreas de produtividade moderada, como mostra o mapa do estudo realizado pela ANA (2010). Através deste estudo é possível quantificar a disponibilidade hídrica para as sub-



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



bacias, objetivando a favorabilidade das águas subterrâneas e superficiais sob domínio do município, e também quais os meios mais fáceis para exploração dos recursos naturais, analisadas as vazões e avaliação dos meios para exploração (Figura 6.7).

Nota-se que a o perímetro urbano de Carinhanha, localiza-se em local de classificação da favorabilidade dos aquíferos subterrâneos muito baixa para exploração, outro fato pernicioso é que análises técnicas feitas nos poços subterrâneos existentes indicam presença de sódio nos lençóis subterrâneos (água é salobra).

Diante deste cenário, o município deve que avaliar a disponibilidade dos demais mananciais superficiais para o abastecimento da população para atender a demanda da população.

Atualmente o manancial superficial utilizado para o abastecimento urbano é rio São Francisco, que recebe tratamento de suas águas na Estação de Tratamento de Água desde 1967.

Carinhanha está inserida na Bacia Hidrográfica do São Francisco e tem seus principais rios o Pituba e o Carinhanha, e também alguns riachos que nascem nas veredas encontradas no Chapadão Ocidental.

Diante de todas as considerações descritas acima, a possibilidade de escolha de um novo manancial para o abastecimento do município deve ser avaliada. Nota-se na Figura 4.1 que o manancial do Rio Carinhanha, possui vários atributos para enquadrá-lo na melhor escolha, tanto pela sua posição geográfica quanto a extensão do manancial estar nos limites do município de Carinhanha, permitindo uma gestão específica para controlar o uso e ocupação da água e das áreas ao entorno, respectivamente, bem como a criação de uma unidade de conservação para preservação de toda a extensão do manancial.



MUNICÍPIO DE CARINHANHA

Plano Municipal de Saneamento Básico

Prognósticos e Alternativas para Universalização

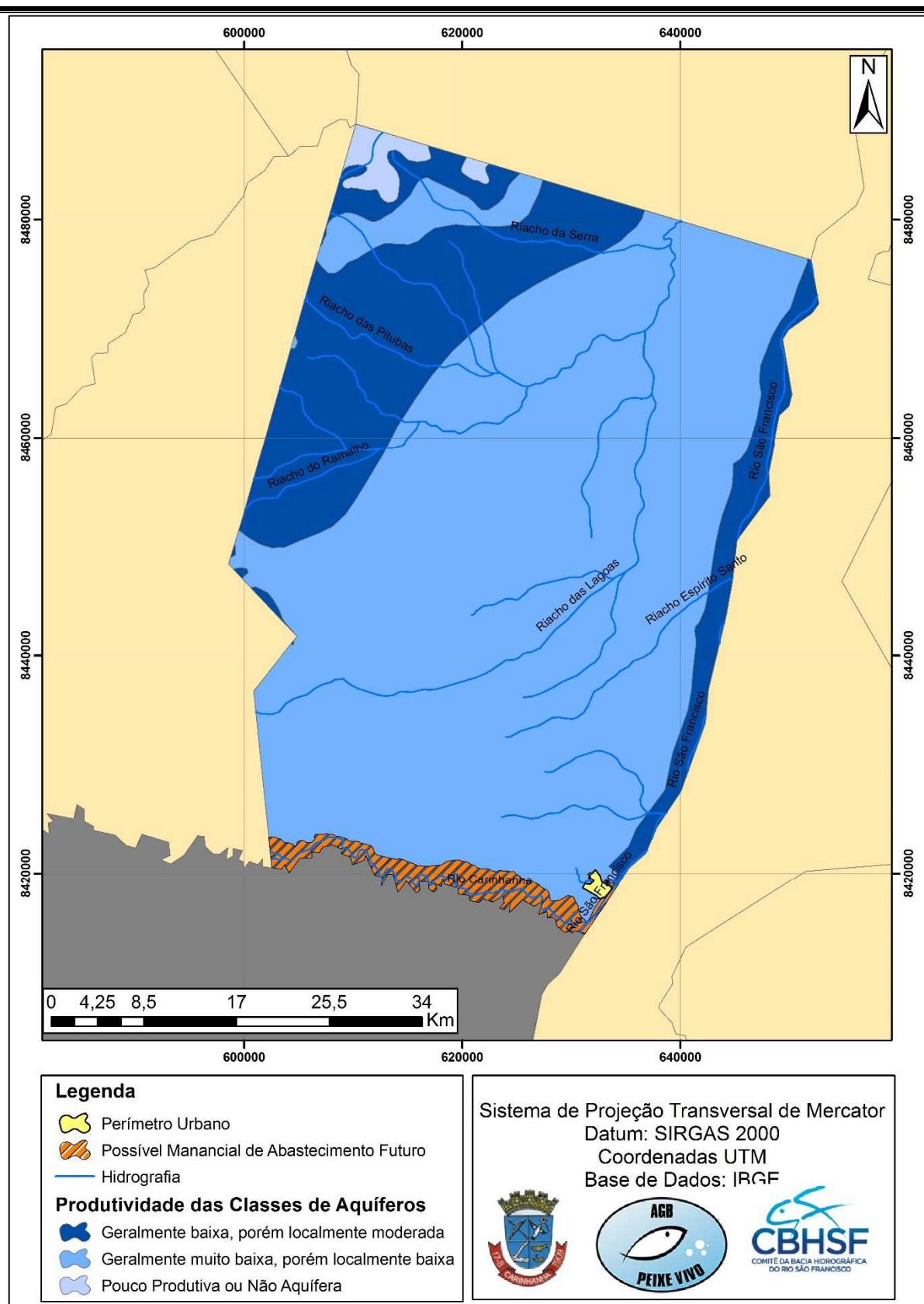


Figura 4.1 – Principais mananciais de abastecimento em Carinhanha e análise da favorabilidade dos aquíferos.
Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).



4.1.2.2. Abastecimento Rural

A realização de análises de água em diversos pontos do setor rural pode indicar os tratamentos adequados para que a água se torne apta ao consumo humano. Cabe ressaltar que doenças relacionadas à água não são causadas apenas pela sua ingestão direta, mas também pela ingestão de alimentos contaminados ou pelo seu uso na higiene pessoal e no lazer.

Na área rural o sistema de abastecimento de água é feito através do Rio São Francisco, córregos, ou com água proveniente de poços tubulares e cisternas.

De maneira geral, as águas superficiais demandam de tratamento mais intenso do que as águas subterrâneas, pois têm suas qualidades alteradas de acordo com a época do ano e o regime de chuvas. Entretanto, os métodos de tratamento têm sua eficiência limitada, pois cada um assegura um percentual de redução da poluição, podendo tornar-se insatisfatório de acordo com o tratamento realizado (MEDEIROS FILHO, 2009).

De acordo com Medeiros Filho (2009), em locais onde não há tratamento de água operado por concessionária ou outra instituição, alguns tratamentos domiciliares podem ser realizados, sendo eles:

- Fervura (soluções individuais);
- Sedimentação simples;
- Filtração lenta e domiciliar;
- Desinfecção.

A fervura consiste no simples ato de ferver a água antes do consumo. Esse método pode fazer com que a água tenha um gosto desagradável devido ao oxigênio que lhe é retirado. Para tanto, basta arejá-la passando-a de uma vasilha para outra.

Esta metodologia de desinfecção da água não garante atendimento dos padrões mínimos para consumo humano, porém diminui a probabilidade de contaminação por agentes bacteriológicos dos indivíduos que farão uso da água.

A sedimentação simples consiste na redução da velocidade da água a fim de que o seu poder de carregamento de partículas seja diminuído, fazendo com que essas sejam depositadas no fundo. Essas partículas acabam por arrastar parte dos micro-organismos existentes, melhorando sua qualidade. Quanto mais a água



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



permanecer em repouso, melhor será sua qualidade. Cabe ressaltar que águas paradas também podem ser foco de algumas doenças como a dengue, portanto, quando a água se encontrar totalmente parada, deve-se cobri-la.

Visando melhorar ainda mais a qualidade da água que se pretende ingerir, pode-se utilizar as duas metodologias citadas anteriormente de maneira conjunta, sendo que a sedimentação simples proporcionará a remoção de sólidos sedimentáveis presentes na água e à fervura garantirá sua desinfecção, matando grande parte dos micro-organismos que podem causar doenças nos seres humanos.

A filtração é o processo no qual a água passa por um meio poroso (areia, brita, carvão), a fim de que alguns tipos de impurezas sejam retirados. Os filtros ajudam a reter a sujeira e algumas bactérias, entretanto a sua utilização exclusiva, ou seja, sem outros métodos adicionais de tratamento, como a desinfecção, pode não ter uma alta eficiência em virtude da formação de uma película biológica em torno da areia, que pode acarretar o desenvolvimento de patogênicos oportunistas.

Neste caso, é necessário fazer a desinfecção da água, que consiste em eliminar os organismos patogênicos presentes na mesma. Esse método é mais aplicado em águas que apresentem boas características físicas e químicas, a fim de garantir o aspecto bacteriológico. O principal produto utilizado para a desinfecção é o cloro, devido à sua ação efetiva sobre as bactérias, além de fácil aplicação e aceitação pela maioria da população.

Atualmente, nos núcleos de desenvolvimento de Carinhanha, o abastecimento de água é realizado por meio de captações subterrâneas e algumas superficiais, nem todas têm desinfecção por adição de cloro, logo em seguida a água captada é encaminhada para a reservação e conseqüentemente para as residências através de rede distribuidora. Nos períodos de seca prolongada onde há diminuição ou paralização dos pontos de captação por falta d'água ou outra razão, a Prefeitura abastece os povoados necessários através de caminhão pipa.

A análise e manutenção da qualidade da água de quase todos os núcleos de desenvolvimento e agrovilas são executadas pelo SAAE, essa prática garante o atendimento dos parâmetros qualitativos da água através de coletas *in loco* e análise em seus laboratórios na cidade.



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Os moradores que se encontram fora da área urbana do município e distantes dos aglomerados rurais (núcleos de desenvolvimento e agrovilas) devem promover o tratamento individual da água a ser consumida para evitar as doenças que provenham da falta de potabilidade do recurso hídrico utilizado.

É importante que a autarquia municipal desenvolva meios para garantir o atendimento de toda a população com água de qualidade. Atenta-se para a necessidade de promover a conscientização sobre a relevância do tratamento da água para os moradores que atualmente não contam com o serviço de abastecimento coletivo prestado pelo SAAE, a fim de atingir a universalização para o setor em Carinhanha.



4.2. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

4.2.1. Projeções das Demandas Estimadas para o Setor de Esgotamento Sanitário

O esgoto gerado é basicamente composto por material orgânico e parte menor inorgânico. Sua composição advém basicamente da água de banho, urina, fezes, papel, restos de comida, sabão, detergentes, águas de lavagem.

Há uma preocupação com os materiais inorgânicos despejados nos ralos de pias e pisos, pois, sendo material grosseiro ou perfuro cortante, podem danificar todo o sistema de tratamento, queimar bombas, entupir tubulações, além de comprometer os tempos de residência hidráulica nas unidades, com isso, reduzir a eficiência esperada.

Desta forma, orienta-se que sejam jogados, no esgoto, apenas os materiais facilmente degradados. Para materiais como papel higiênico, palitos de dente entre outros, é desejável que o seu descarte, seja feito junto aos resíduos sólidos ou em local destinado para tal.

Portanto, os principais componentes do esgoto serão (FUNASA, 2004):

- Compostos de proteínas: 40% – 60%;
- Carboidratos: 25% – 50%;
- Gordura e óleos: 10%;
- Ureia, surfactantes, nitrogênio: 2,5 – 5,0%.

As proteínas produzem nitrogênio e apresentam carbono, hidrogênio, nitrogênio, oxigênio, fósforo, enxofre e ferro. O organismo animal é constituído principalmente de material proteico, assim como as plantas.

Tais produtos, são também responsáveis pelo enxofre, que gera o gás sulfídrico. Os carboidratos contêm carbono, hidrogênio e oxigênio. São as primeiras substâncias a serem destruídas pelas bactérias, com produção de ácidos orgânicos, como os carboidratos, os açúcares, amido, celulose e fibra de madeira.

De acordo com o exposto, o esgoto gerado em residências domiciliares é mais diluído e apresenta uma composição diferenciada de esgotos industriais, pela sua concentração.



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Desta forma, na Tabela 4.3, são apresentados os parâmetros de controle com sua concentração no esgoto bruto estimada para o esgoto domiciliar.

Tabela 4.3 – Parâmetros determinados para cálculo de concentração.

Parâmetro	Contribuição per capita em g/hab./dia	
	Faixa	Adotado
Sólidos Totais	120 - 220	180
Matéria Orgânica	DBO5	40 - 60
	DQO	80 - 120
Nitrogênio	6,00 - 10,00	8
Fósforo	0,7 - 2,5	1
pH	-	-
Alcalinidade	20 - 40	30

Fonte: Von Sperling (1996).

O sistema de esgotamento sanitário em Carinhanha é operado pelo SAAE, conforme apresentado no diagnóstico (Produto 2 do PMSB), o município não possui indicadores do SNIS 2013, pois o Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) entrou em operação apenas em 2012. Assim, os dados apresentados são baseados no projeto desenvolvido pela ENGEPROL (2006) e executado em 2013/2014 e visitas técnicas aos locais onde encontram-se os equipamentos do SES e ao escritório do SAAE.

Considerando que em 2014 Carinhanha contava com 4.909 ligações ativas de água, e que das 4.500 ligações de esgoto existentes, apenas 1.589 estão cadastradas no sistema do SAAE e 1.570 em funcionamento, constata-se que embora o Município disponibilize ligações do SES em quase sua totalidade, somente 34,88% da população encaminha seus efluentes para o sistema de esgotamento sanitário.

Todo o sistema é composto de 62.651 metros de rede coletora de esgoto, 2.671 metros de linha de recalque e 3 estações elevatórias de esgoto que encaminham o esgoto bruto até a estação de tratamento de esgoto - ETE do Município.

A ETE localiza-se na região norte da sede do Município, recebe todo esgoto coletado, proveniente da área urbana e é responsável por 100% do tratamento dos efluentes coletados.



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Foi projetada em 2006, para atender uma demanda de 14.682 habitantes em 2006 e 20.975 habitantes em 2026 (ENGEPROL, 2006). Na época o consumo de água *per capita* era de 120 l/hab./dia, obtido a partir dos dados comerciais, para o Município de Carinhanha não se aplica o consumo de água de população flutuante.

Operando desde 2012, a ETE possui uma vazão de tratamento de 57,2 l/s. O sistema inicia seu tratamento primário na Estação Elevatória de Esgoto (EEE) 01, e em seguida é realizado através de um Digestor Anaeróbio de Fluxo Ascendente (DAFA) na estação de tratamento.

Ao passar pelo DAFA o efluente sofre a biodigestão por bactérias anaeróbias e em seguida os efluentes vão para o leito de filtragem horizontal antes do seu lançamento no corpo receptor, o lodo é retirado por meio de válvula de descarga quando necessário e encaminhado aos leitos de secagem.

Por fim o efluente tratado na ETE de Carinhanha é descartado por emissário final, em ponto de lançamento localizado a jusante no Rio São Francisco.

Na área rural de Carinhanha, em todas as localidades não existe rede coletora de esgotamento sanitário e os sistemas de tratamento são realizados de forma individual por meio de fossas sépticas e sumidouro ou diretamente em fossas negras.

Considerando o atual consumo médio per capita de água de Carinhanha, de 168,14 L/hab./dia, e levando em conta a projeção do crescimento da população e do consumo de água para os próximos 20 anos, obtém-se a estimativa da demanda de geração de esgoto para o Município.

Este índice é calculado baseado na fração de água que entra na rede coletora na forma de esgoto, denominado coeficiente de retorno esgoto/água. Os valores típicos do coeficiente de retorno esgoto/água variam de 0,6 a 1,0, sendo usualmente adotado o de 0,8 (VON SPERLING, 1996).

Partindo destes princípios, e considerando a implantação da ETE em 2012, com o tratamento de 57,2 l/s, a Tabela 4.4, obtém-se a estimativa da demanda de geração de esgoto para a sede urbana do Município, que apresenta a vazão média de esgotos gerada na área urbana do Município no horizonte de projeto, bem como a vazão média de tratamento.



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Tabela 4.4 - Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário - Carinhanha.

Ano	População urbana ¹ (hab.)	Vazão média ² (l/s)	Vazão média de tratamento (l/s)	Índice de coleta (%)	Superávit / déficit de vazão (l/s)
2015	12.831	20,0	57,2	34,88	37,2
2016	12.880	20,1	57,2	34,88	37,1
2017	12.929	20,1	57,2	34,88	37,1
2018	12.978	20,2	57,2	34,88	37,0
2019	13.027	20,3	57,2	34,88	36,9
2020	13.076	20,4	57,2	34,88	36,8
2021	13.125	20,4	57,2	34,88	36,8
2022	13.175	20,5	57,2	34,88	36,7
2023	13.224	20,6	57,2	34,88	36,6
2024	13.273	20,7	57,2	34,88	36,5
2025	13.322	20,7	57,2	34,88	36,5
2026	13.371	20,8	57,2	34,88	36,4
2027	13.420	20,9	57,2	34,88	36,3
2028	13.469	21,0	57,2	34,88	36,2
2029	13.519	21,0	57,2	34,88	36,2
2030	13.568	21,1	57,2	34,88	36,1
2031	13.617	21,2	57,2	34,88	36,0
2032	13.666	21,3	57,2	34,88	35,9
2033	13.715	21,4	57,2	34,88	35,8
2034	13.764	21,4	57,2	34,88	35,8
2035	13.813	21,5	57,2	34,88	35,7
2036	13.862	21,6	57,2	34,88	35,6

Dados utilizados para os cálculos: consumo de água = 168,14 L/hab./dia; K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); coeficiente de retorno esgoto/água = 0,8

1 - Projeção populacional

2 - [168,14 L/hab./dia * população urbana * coeficiente de retorno esgoto/água];

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015); SAAE (2015); ENGEPROL (2006); VON SPERLING (1996).

A partir da Tabela 4.4 é possível observar que em um horizonte de 20 anos, mantendo-se o consumo *per capita* de água, e a vazão de tratamento da ETE, não haverá déficit de tratamento, havendo, portanto, um superávit de 35,6 l/s no último ano de planejamento.

Considerando a importância de tal tratamento em cumprimento de legislações específicas e para conservação do meio ambiente, o Município deve manter o



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



funcionamento do sistema em boas condições, atendendo a 100% do Município, principalmente abrangendo toda área urbana.

4.2.2. Alternativas e técnicas para atendimento à demanda

Dentre as diversas formas de tratamento de esgotos domiciliares, duas alternativas são mais importantes quando da decisão do sistema adotado. São elas: tratamento local dos esgotos, ou seja, na mesma bacia hidrográfica, ou centralizado, fazendo uso de uma única ETE para atendimento de diversas bacias hidrográficas.

Em Carinhanha, a sede do município realiza tratamento centralizado dos esgotos, através de uma ETE recentemente implantada, porém conforme apontado no Diagnóstico do PMSB, existem problemas de gestão e operacionalidade da ETE que decorrem de deficiência do tratamento dos efluentes, esta situação pode piorar quando todos os moradores estiverem interligados ao sistema.

As localidades da zona rural destinam o efluente doméstico em unidades individuais como fossas sépticas/sumidouro ou fossas negras, que contaminam de forma direta o solo e recursos hídricos. Ambas as alternativas não são satisfatórias, visto que não realizam qualquer tratamento do efluente gerado.

Há necessidade de implantação de sistemas locais compactos nas áreas rurais com aglomeração populacional e em áreas rurais mais afastadas é importante orientar a implantação de sistemas individuais de tratamento eficientes.



4.3. RESÍDUOS SÓLIDOS

4.3.1. Projeções das Demandas Estimadas para o Setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

A Prefeitura Municipal de Carinhanha é responsável pela limpeza urbana, coleta, transporte e destinação adequada dos resíduos de características domésticas e de limpeza pública.

A coleta de resíduos domiciliares é realizada em 95% da população urbana e 80% da população rural, localizada em distritos e aglomerados urbanos, dos quais são coletadas cerca de 8 toneladas de resíduos domésticos por dia.

A partir do valor médio de resíduos coletados de maneira convencional 8 t/dia, soma-se o total de 0,87 t/dia de materiais recicláveis coletados, tem-se 8,87 toneladas/dia de resíduos gerados na cidade. Dividindo-se essa somatória com a população atendida com o serviço de coleta 12.831 habitantes (urbana) em 2015 (Estimativa Populacional, DRZ 2015), temos um resultado de 0,69 kg/hab./dia de produção média resíduos domiciliares.

De acordo com dados do SNIS 2013, Carinhanha apresentava uma taxa de cobertura de coleta de resíduos domiciliares em 100% de abrangência da área urbana, e 80,62% da população total.

A coleta de resíduos domésticos em 2013 era 100% terceirizada, e mantém-se operando da mesma maneira, atualmente, através da Cooperativa de Trabalho dos Catadores de Materiais Recicláveis do São Francisco - COOTRASOL.

A COOTRASOL também realiza os serviços de limpeza urbana e coleta de materiais recicláveis. No serviço de limpeza urbana, a varrição é realizada de segunda a sexta, durante 4 horas por dia na sede do município e zona rural. Não há pesagem dos resíduos coletados, estes, são encaminhados diretamente ao aterro controlado (lixão) da cidade.

Os serviços de capina e retirada de areia das ruas são realizados de forma manual e mecânica, executados durante 8 horas por dia. A frequência da execução deste serviço é trimestral e os resíduos são dispostos em caminhão da prefeitura e então destinados ao local de disposição final dos resíduos sólidos.



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Na área urbana a coleta domiciliar é realizada três vezes na semana nas áreas centrais e duas vezes na semana nos bairros periféricos durante o período vespertino, e é realizada diariamente nas áreas rurais, no período matutino.

Os grandes geradores também destinam a maioria de seus resíduos sólidos na coleta convencional, quando presente na rota da mesma. Todo resíduo coletado é encaminhado diretamente ao aterro controlado (lixão) da cidade.

Os resíduos sólidos são dispostos diretamente no solo, em vala improvisada, que a cada dois meses ou quando preenchida é recoberta com terra/cascalho ou RCC coletado na cidade. Este local, caracterizado como lixão, tem os resíduos depositados a céu aberto, desprovidos de qualquer mecanismo que minimize os impactos negativos ao ecossistema e saúde pública. Este tipo de disposição final é inadequado, visto que impacta negativamente no meio ambiente, além de não atender às normas e legislações vigentes.

Portanto, devem ser tomadas providências para o encerramento deste lixão e construção de um aterro sanitário, de acordo com as normas atuais, contendo impermeabilização, controle e tratamento de gases e de chorume, dentre outras medidas que evitem a contaminação do meio ambiente, tudo conforme as normas e legislação vigente.

Os materiais recicláveis são coletados semanalmente em 100% da área urbana de Carinhanha, através da COOTRASOL, totalizando 0,87 toneladas por dia. Sua logística de recebimento e triagem dos materiais é organizada e o rejeito é encaminhado imediatamente ao lixão da cidade.

Além de todo trabalho realizado em Carinhanha, a COOTRASOL expandiu sua atuação em um raio de aproximadamente 100 km na região, abrangendo cerca de 20 municípios.

A cooperativa realiza treinamentos constantes dos cooperados, sensibilizando sobre qualidade dos serviços e produtos, em busca de melhorias. Já realizou projetos como:

- **Projeto Troque Garrafa Pet por Vassouras São Francisco**, que consiste em reciclar garrafas pet através da confecção de vassouras;
- **Projeto Sacola Verde**, em que oferece à população sacolas para a separação do material reciclável, a fim de chamar atenção da



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



população para separar os resíduos. Inicialmente o projeto obteve sucesso, aumentando o percentual de materiais recicláveis coletados, porém atualmente esta iniciativa não está mais em vigor;

- **Campanha de descarte adequado de óleo de cozinha;**
- **Campanhas de educação ambiental.**

Os resíduos da construção civil (RCC) são coletados por empresas privadas ou por solicitação de serviço pela Prefeitura. Apesar de haver opções para a coleta de RCC em Carinhanha, ainda é possível observar a disposição irregular destes e outros tipos de resíduos, nas ruas, calçadas e terrenos no Município, que devem ter destinação adequada de acordo com cada tipo.

Ressalta-se a necessidade de manter constante a realização de campanhas de educação ambiental quanto à disposição final de resíduos sólidos, para que os geradores e os coletores (caçambeiros) entendam a responsabilidade de realizar a destinação adequada.

A criação de ecopontos, em pontos estratégicos, para destinação de pequenos volumes de RCC, também contribui significativamente com a redução da disposição inadequada destes resíduos. São pontos de entrega voluntária de materiais, como resíduos da construção civil, entulho, tijolos, restos de azulejos e madeiras; móveis velhos e sobras de podas de árvores, para armazenamento temporário e posterior destinação final.

Os resíduos de serviços de saúde (RSS), classificados no Grupo E, são coletados pela empresa Gbi Ambier, de Guanambi. O tratamento é realizado por incineração e as cinzas que são encaminhadas para o aterro sanitário em Vitória da Conquista.

Os resíduos são coletados a cada 15 dias e considerando uma densidade dos resíduos de 150 kg/m³ (SILVA E HOPPE, 2005), o Hospital gera 144 kg de resíduos sólidos da saúde por mês.

São distribuídas também 10 bombonas de 50 litros para os estabelecimentos integrantes do programa Estratégia de Saúde da Família (ESF), que são coletados mensalmente em cada unidade. O programa ESF gera 500 litros de RSS ao mês, o que resulta em 75 kg de resíduos sólidos da saúde coletados pela Gbi Ambier.



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Em relação aos resíduos passíveis de logística reversa, no Município foi realizada campanha de sensibilização da população, que consiste no recolhimento das pilhas e baterias e encaminhamento para unidades recicladoras.

A partir dos dados apresentados, foi elaborado o estudo de demanda para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos da área urbana de Carinhanha, no qual é apresentada a geração de resíduos ao longo dos 20 anos de plano, conforme Tabela 4.5.

Tabela 4.5 - Estudo de demanda para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos – Carinhanha.

Ano	População ² (hab.)	Produção total de resíduos sólidos (t/dia)	Produção de resíduos sólidos (t/ano)	Recicláveis (t/ano)	Aterrado (t/ano)
2014	12.782	8,8	3.219	315	2.904
2015	12.831	8,9	3.231	317	2.916
2016	12.880	8,9	3.244	318	2.928
2017	12.929	8,9	3.256	319	2.941
2018	12.978	9,0	3.269	320	2.953
2019	13.027	9,0	3.281	322	2.965
2020	13.076	9,0	3.293	323	2.978
2021	13.125	9,1	3.306	324	2.990
2022	13.175	9,1	3.318	325	3.003
2023	13.224	9,1	3.330	326	3.015
2024	13.273	9,2	3.343	328	3.027
2025	13.322	9,2	3.355	329	3.040
2026	13.371	9,2	3.368	330	3.052
2027	13.420	9,3	3.380	331	3.064
2028	13.469	9,3	3.392	332	3.077
2029	13.519	9,3	3.405	334	3.089
2030	13.568	9,4	3.417	335	3.102
2031	13.617	9,4	3.429	336	3.114
2032	13.666	9,4	3.442	337	3.126
2033	13.715	9,5	3.454	339	3.139
2034	13.764	9,5	3.467	340	3.151
2035	13.813	9,5	3.479	341	3.163
2036	13.862	9,6	3.491	342	3.176

1 - Projeção populacional.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015); PMC (2015); COOTRASOL (2015).





MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Observa-se que com base nas condições atuais, projetadas ao longo dos 20 anos de planejamento, em 2036, último ano de planejamento, o Município de Carinhanha apresentará uma geração de aproximadamente 3.491 toneladas de resíduos sólidos ao ano, dos quais 3.176 serão encaminhados ao aterro e apenas 342 serão reciclados ao ano.

4.3.2. Taxa para Coleta pelo Serviço de Limpeza Pública e Gestão dos Resíduos Sólidos

O sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos deve ser remunerado, a fim de que a gestão possa ter sustentabilidade financeira e executar o serviço de forma adequada.

Este tipo de serviço é difícil de ser mensurado. Portanto, a sua remuneração é feita por meio de cobrança de taxas aos moradores. Os serviços passíveis de serem medidos e que tenham identificação dos usuários (grandes geradores, remoções especiais, coleta de RSS e remoção de entulho e bens inservíveis), podem ser objeto de fixação de preço e, portanto, remunerados exclusivamente por tarifas.

A remuneração do sistema de limpeza urbana, realizada pela população em quase sua totalidade, não se dá de forma direta. Nem os recursos advindos do pagamento de taxas de coleta de lixo domiciliar podem ser condicionados exclusivamente ao sistema, devido à legislação fiscal existente. É preciso, portanto, que a Prefeitura garanta, por meios políticos, as dotações orçamentárias que sustentem adequadamente o custeio e os investimentos no sistema (MONTEIRO, J. H. P. et al., 2001).

Conforme Monteiro (2001), comumente as prefeituras remuneram os serviços de limpeza urbana através de uma taxa, geralmente cobrada na mesma guia do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), quase sempre usando a mesma base de cálculo, que é a área do imóvel. É uma prática inconstitucional, que vem sendo substituída por outras formas de cobrança, apenas uma reforma tributária poderá instrumentalizar os municípios a se ressarcirem, de forma socialmente justa, pelos serviços de limpeza urbana prestados à população.



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Em Carinhanha, a taxa de coleta pelo serviço de limpeza pública e gestão dos resíduos sólidos é cobrada no IPTU Municipal, de acordo com os valores fixados no Código Tributário do Município.

De acordo com Monteiro (2001), a remuneração do sistema de limpeza urbana deverá ser igual às despesas do sistema, que se resolve na seguinte equação:

Remuneração = Despesas = Recursos do Tesouro Municipal + Arrecadação da Taxa de Coleta de Lixo (TCL) + Arrecadação de Tarifas e Receitas Diversas.

Ainda conforme Monteiro (2001), o valor unitário da TCL pode ser calculado dividindo-se o custo total anual da coleta de lixo domiciliar pelo número de domicílios existentes na cidade e pode ser adequado às peculiaridades dos diferentes bairros da cidade, levando em consideração alguns fatores, tais como os sociais (buscando uma tarifação socialmente justa) e os operacionais:

- O fator social é função do poder aquisitivo médio dos moradores das diferentes áreas da cidade;
- O fator operacional reflete o maior ou menor esforço, em pessoal e em equipamentos, empregado na coleta, seja em função do uso a que se destina o imóvel (comercial, residencial etc.), seja por efeito de sua localização ou da necessidade de se realizar maiores investimentos (densidade demográfica, condições topográficas, tipo de pavimentação etc.).

Para a sustentabilidade econômica do sistema, a unidade padrão da TCL é o quociente da divisão do total do orçamento de custeio dos serviços de coleta de lixo domiciliar pelo número de domicílios da cidade.

Sendo assim, destaca-se que uma das formas mais eficientes para diminuir os custos com o sistema de limpeza urbana, sobretudo com as atividades de coleta, tratamento e disposição final, é sensibilizar a população para reduzir a quantidade de lixo gerado e implantar programas específicos, como: a segregação do lixo na fonte geradora com fins de reciclagem.

4.3.3. Regras para o Transporte e Outras Etapas do Gerenciamento de Resíduos Sólidos





MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



As regras para os devidos processos de armazenamento, acondicionamento, coleta e transporte, tratamento, triagem e reciclagem e destinação final dos resíduos sólidos gerados em Carinhanha, descritos no Diagnóstico, foram elaboradas com base em normas ABNT, em Resoluções do CONAMA e no Decreto nº 96.044, da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

As regras, procedimentos e suas respectivas fontes descritas no parágrafo acima estão apresentados nas tabelas a seguir.

Tabela 4.6 - Regras e Procedimentos para os Resíduos Sólidos Domiciliares.

Processos	Procedimentos	Fonte
Coleta	Deverá ser realizada a coleta de resíduos domésticos, estabelecimentos comerciais, públicos, prestação de serviços institucionais, entulhos, terras e galhos de árvores, desde que embalados em recipientes de até 100 litros;	Memorial descritivo dos serviços, Lei 12.305, NBR 9.190 e NBR 12.980
	Após a implantação de sistema de coleta seletiva no município, os resíduos recicláveis deverão ser acondicionados adequadamente e de forma diferenciada;	
	A execução da coleta deverá ser realizada porta a porta com frequência diária e alternada, no período diurno e/ou noturno por todas as vias públicas oficiais à circulação ou que venham ser abertas, acessíveis ao veículo de coleta;	
	Excluindo-se a possibilidade de acesso ao veículo coletor, a coleta deverá ser manual, nunca ultrapassando um percurso de 200m além do último acesso;	
	Nas localidades que apresentarem coleta em dias alternados, não poderá haver interrupção maior que 72 horas entre duas coletas;	
	As execuções dos serviços de coleta deverão ser realizadas de segunda a sábado, inclusive feriados.	
	Os coletores deverão usar uniformes, luvas, tênis, coletes refletivos, capas de chuva, bonés e outros eventuais vestuários de segurança (válido para todos os serviços descritos nesta tabela);	
Transporte	Os caminhões coletores deverão ser equipados com carroceria especial para coleta de lixo, modelo compactador, dotado de sistema de descarga automática, com carregamento traseiro e dotado de suporte para pá e vassouras;	Memorial descritivo dos serviços, NBR 13.221 e NBR 12.980
	Os caminhões coletores deverão possuir inscrições externas alusivas aos serviços prestados e obedecer aos dispositivos de segurança e padrões exigidos para tal;	
	Os caminhões e demais equipamentos deverão ser adequados e suficientes para atendimento da contratação objeto, possuindo idade máxima de 10 anos;	



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Destinação final	Os resíduos advindos dos serviços em questão, se possível e preferencialmente, deverão ser beneficiados por meio dos processos de triagem, gravimetria, reciclagem e compostagem (considerar o processo de compostagem apenas para os resíduos orgânicos);	Lei nº 12.305, NBR 13.896 e NBR 13.591
	Em caso da inexistência dos processos de compostagem (resíduos orgânicos) e reciclagem, a disposição final dos resíduos deverá ser realizada em aterro sanitário de resíduos não perigosos (Classe II A), devidamente licenciado aos órgãos ambientais competentes.	

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).

Tabela 4.7 - Regras e Procedimentos para Limpeza Urbana.

Processos	Procedimentos	Fonte
Varrição de ruas	Deverá ser realizada a coleta de resíduos domésticos, estabelecimentos comerciais, públicos, prestação de serviços, institucionais, entulhos, terras e galhos de árvores, desde que embalados em recipientes de até 100 litros;	Memorial descritivo dos serviços e NBR 12.980
	A varrição deverá ser realizada diariamente, de segunda a sexta;	
	Todos os resíduos gerados deverão ser recolhidos (válido para todos os processos descritos nesta tabela);	
	Em caso de urgência, o serviço deverá ser realizado em qualquer hora ou dia (válido para todos os processos descritos nesta tabela);	
	Os empregados deverão estar devidamente uniformizados e com equipamentos de segurança individuais e coletivos (válido para todos os serviços descritos nesta tabela);	
Poda de grama e roçagem de terrenos baldios	O serviço deverá ser realizado com todo o material necessário, de primeira qualidade: vassouras, ferramentas, maquinário e trator para roçagem;	Memorial descritivo dos serviços, Lei nº 12.305 e NBR 12.980
Destinação final	Os resíduos orgânicos advindos dos serviços de poda e roçagem, se possível e preferencialmente, deverão ser beneficiados por meio do processo de compostagem;	Lei 12.305, NBR 13.591 e NBR 13.896
	Em caso da inexistência do processo de compostagem (resíduos orgânicos), a disposição final dos resíduos (varrição, poda e roçagem) deverá ser realizada em aterro sanitário de resíduos não perigosos (Classe II A), devidamente licenciado aos órgãos ambientais competentes.	

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Tabela 4.8 - Regras e Procedimentos para os Resíduos de Serviço de Saúde.

Processos	Procedimentos	Fonte
Armazenamento	Os resíduos deverão ser armazenados em área autorizada pelo órgão de controle ambiental, à espera do tratamento ou disposição final adequada, desde que atenda às condições básicas de segurança; - Os empregados deverão utilizar todos os equipamentos de proteção individual necessários para realização do serviço (válido para todos os processos descritos nesta tabela).	NBR 12.235
Acondicionamento	Os resíduos segregados deverão ser embalados em sacos ou recipientes que evitem vazamentos e resistam às ações de punctura e ruptura (de acordo com o grupo de resíduo em questão); - A capacidade dos recipientes de acondicionamento deve ser compatível com a geração diária de cada tipo de resíduo.	Memorial descritivo dos serviços, NBR 13.853, NBR 9.191 e NBR 12.235
Coleta e transporte	A coleta deverá ser realizada no mínimo 2 vezes por semana;	Memorial descritivo dos serviços, NBR 13.221, NBR 12.807, NBR 12.809, NBR 12.810 e NBR 12.980
	A empresa e/ou municipalidade responsável pela coleta externa dos resíduos de serviços de saúde devem possuir um serviço de apoio que proporcione aos seus funcionários as seguintes condições: higienização e manutenção dos veículos, lavagem e desinfecção dos EPI e higienização corporal;	
	O veículo coletor deve atender aos parâmetros estabelecidos pela NBR 12.810, item 5.2.3.1;	
	Os resíduos comuns podem ser coletados e transportados em veículos de coleta domiciliar;	
	Em caso de acidente de pequenas proporções, a própria guarnição deve retirar os resíduos do local atingido, efetuando a limpeza e desinfecção simultânea, mediante o uso dos equipamentos auxiliares mencionados no item 5.2.3. da NBR 12.810;	
	Em caso de acidente de grandes proporções, a administração responsável pela execução da coleta externa deverá notificar imediatamente os órgãos municipais e estaduais de controle ambiental e de saúde pública.	
Tratamento	Resíduos Grupo E (perfurocortantes): Deverão ser realizados processos, físico (autolavagem ou micro-ondas) ou outros processos que vierem a ser validados para a obtenção de redução ou eliminação da carga microbiana;	Memorial descritivo dos serviços, Resolução CONAMA n°



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



	Resíduos Grupo B (sólidos - com características de periculosidade): Se possível e preferencialmente, os resíduos químicos no estado sólido que apresentam risco à saúde ou ao meio ambiente devem ser tratados (tratamento térmico) ou atender aos parâmetros estabelecidos no processo "Destinação final", desta tabela;	358/05, Resolução CETESB n° 7/07 e NBR 12.808
	Resíduos Grupo A1, A2 e A5 (biológicos): Devem receber tratamento prévio de esterilização e desinfecção.	
Destinação final	Resíduos Grupo B (sólidos): Em caso da não reutilização ou reciclagem, os resíduos em questão devem ser dispostos em aterro sanitário de resíduos perigosos (Classe I), devidamente licenciado aos órgãos competentes, porém quando tratados devem ser encaminhados à disposição final específica;	Memorial descritivo dos serviços, Resolução CONAMA n° 358/05, CONAMA n° 275, NBR 13.896 e NBR 10.157 Memorial descritivo dos serviços, Resolução CONAMA n° 358/05, CONAMA n° 275, NBR 13.896 e NBR 10.157
	Resíduos do Grupo A3: Devem ser atendidas as requisições descritas no Art. 18 da Resolução CONAMA n° 358/05;	
	Resíduos do Grupo D: Se possível e preferencialmente, devem ser beneficiados pelos processos de reutilização e reciclagem, porém em caso da inutilização dos processos descritos anteriormente, deverão ser encaminhados ao aterro sanitário (Classe II A), devidamente licenciado aos órgãos competentes;	
	Resíduos do Grupo A1, A2, A4 e A5 (biológicos): Devem ser dispostos em aterro sanitário de resíduos não perigosos (Classe II A), devidamente licenciado aos órgãos ambientais competentes.	

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).

Tabela 4.9 - Regras e Procedimentos dos Resíduos de Construção Civil.

Processos	Procedimentos	Fonte
Armazenamento	O local para armazenamento dos resíduos em questão deve ser de maneira que o risco de contaminação ambiental seja minimizado e também, deve ser aprovado pelo Órgão Estadual de Controle Ambiental, atendendo à legislação específica;	NBR 11.174
	Não devem ser armazenados juntamente com resíduos classe I;	NBR 11.174
	Devem ser considerados aspectos relativos ao isolamento, sinalização, acesso à área, medidas de controle de poluição ambiental, treinamento de pessoal e segurança da instalação	NBR 12.980
Acondicionamento	Deve ser realizado em contêineres e/ou tambores, em tanques e a granel.	NBR 15.112



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Coleta	A coleta deve ser realizada em contêineres ou caçambas estacionárias, com volume superior à 100 L.	Lei 12.305, CONAMA 307/02, NBR 15.113 e NBR 15.114
Transbordo e Triagem	Em caso de necessidade de utilização de área para a realização de transbordo e triagem, a mesma deve respeitar os parâmetros estabelecidos na respectiva NBR. Realizados processos, físico (autolavagem ou micro-ondas) ou outros processos que vierem a ser validados para a obtenção de redução ou eliminação da carga microbiana;	
Destinação final	Se possível e preferencialmente, os resíduos em questão deverão ser beneficiados por meio do processo de reciclagem, onde, a área de execução deverá atender aos parâmetros estabelecidos na respectiva NBR. Em caso da inutilização do processo de reciclagem, os resíduos deverão ser encaminhados ao aterro sanitário (Classe II B), devidamente licenciado aos órgãos ambientais competentes	

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).

Tabela 4.10 - Regras e Procedimentos dos Resíduos agrossilvopastoris, resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços.

Processos	Procedimentos	Fonte
Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	Os resíduos em questão deverão conter o plano de gerenciamento de resíduos sólidos.	Lei 12.305
Logística reversa	Os resíduos em questão deverão estar inseridos no sistema de logística reversa. (Vale ressaltar que, a Lei respectiva descreve quais os resíduos devem ser inseridos no sistema em questão, portanto a adoção dos mesmos deverá ser previamente analisada).	Lei 12.305
Área para recebimento e coleta dos resíduos (Ecopontos)	Deverá ser estabelecida área, para recebimento e coleta do resíduo em questão, sendo a mesma parte integrante do sistema de logística reversa. (Vale ressaltar que os procedimentos utilizados na área em objeto devem respeitar os processos "Armazenamento" e "Acondicionamento" contidos nesta planilha);	Lei 12.305
Armazenamento	Contenção temporária de resíduos deverá ser realizada em área autorizada pelo órgão de controle ambiental, à espera do tratamento ou disposição final adequada, desde que atenda às condições básicas de segurança.	NBR 12.235
Coleta (gerador)	Os veículos coletores deverão portar rótulos de risco, painéis de segurança específicos e conjunto de equipamentos para situações de emergência indicado por Norma Brasileira ou, na inexistência desta, o recomendado pelo fabricante do produto;	Decreto nº 96.044, NBR 14.619, NBR 13.221, NBR 7.500 e NBR



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



	Após as operações de limpeza e completa descontaminação dos veículos e equipamentos, os rótulos de risco e painéis de segurança deverão ser retirados.	8.286
Lavagem de embalagens - Considerar apenas para os resíduos agrossilvopastoris	As embalagens deverão ser lavadas por meio dos processos de tríplice lavagem ou lavagem sob pressão, conforme os procedimentos especificados a seguir:	NBR 13.968
	Tríplice lavagem: Lavagem interna da embalagem por três vezes consecutivas, vertendo o líquido gerado, no tanque do pulverizador ou; Lavagem sob pressão: Lavagem interna das embalagens com equipamento especial de admissão de águas sob pressão, no interior da embalagem, sendo o líquido gerado coletado no tanque do pulverizador;	
Destinação Final	Se possível e preferencialmente, os resíduos deverão ser beneficiados por meio dos processos de triagem, reutilização ou reciclagem;	Lei nº 12.305, NBR 10.157 e Lei Municipal
	Em caso da não existência dos processos de reutilização e reciclagem, os resíduos devem ser dispostos em aterro sanitário (Classe I), devidamente licenciados pelos órgãos ambientais competentes.	

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).

Tabela 4.11 - Regras e Procedimentos dos Resíduos de estabelecimentos comerciais (pneus).

Processos	Procedimentos	Fonte
Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	Os resíduos em questão deverão conter o plano de gerenciamento de resíduos sólidos.	Lei 12.305
Logística reversa	O resíduo em questão deverá estar inserido no sistema de logística reversa.	Lei 12.305
Área para recebimento e coleta dos resíduos (Ecopontos)	Deverá ser estabelecida área, para recebimento e coleta do resíduo em questão, sendo a mesma parte integrante do sistema de logística reversa. (Vale ressaltar que os procedimentos utilizados na área em objeto devem respeitar os processos "Armazenamento" e "Acondicionamento" contidos nesta planilha.	Lei 12.305
Armazenamento	O local para armazenamento dos resíduos em questão deve ser de maneira que o risco de contaminação ambiental seja minimizado e também deve ser aprovado pelo Órgão Estadual de Controle Ambiental, atendendo a legislação específica;	NBR 11.174



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



	<p>Não devem ser armazenados juntamente com resíduos classe I;</p> <p>Devem ser considerados aspectos relativos ao isolamento, sinalização, acesso à área, medidas de controle de poluição ambiental, treinamento de pessoal e segurança da instalação</p>	
Acondicionamento	O acondicionamento do resíduo em questão deverá ser realizado em contêineres e/ou tambores, em tanques e a granel.	NBR 11.174
Coleta	A coleta deve ser realizada em contêineres ou caçambas estacionárias, com volume superior à 100 L.	NBR 12.980
Destinação Final	<p>Se possível e preferencialmente o resíduo em questão deve ser beneficiado por meio da reutilização ou processo de reciclagem.</p> <p>Em caso da inexistência dos processos de reutilização e reciclagem, a disposição final do resíduo em questão deverá ser realizada em aterro sanitário de resíduos não perigosos (Classe II A), devidamente licenciado aos órgãos ambientais competentes.</p>	Lei nº 12.305, NBR 13.896

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).

Tabela 4.12 - Regras e Procedimentos dos Resíduos Industriais – classe II.

Processos	Procedimentos	Fonte
Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	Os resíduos em questão deverão conter o plano de gerenciamento de resíduos sólidos. (Vale ressaltar que, a Lei respectiva descreve quais os resíduos devem ser inseridos no sistema em questão, portanto a adoção dos mesmos deverá ser previamente analisada).	Lei 12.305
Armazenamento	O local para armazenamento dos resíduos em questão deve ser de maneira que o risco de contaminação ambiental seja minimizado e também deve ser aprovado pelo Órgão Estadual de Controle Ambiental, atendendo a legislação específica;	Lei 12.305
	Não devem ser armazenados juntamente com resíduos classe I;	Lei 12.305
	Devem ser considerados aspectos relativos ao isolamento, sinalização, acesso à área, medidas de controle de poluição ambiental, treinamento de pessoal e segurança da instalação.	NBR 11.174



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Acondicionamento	O acondicionamento dos resíduos em questão deverá ser realizado em contêineres e/ou tambores, em tanques e a granel.	
Coleta	A coleta deve ser realizada em contêineres ou caçambas estacionárias, com volume superior à 100L.	NBR 12.980
Destinação Final	A disposição final dos resíduos em questão deverá ser realizada em aterro sanitário (Classe II A), devidamente licenciado aos órgãos ambientais competentes.	Lei 12.305 e NBR 15.113

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).

4.3.4. Pontos de apoio ao sistema de limpeza nos diversos setores da área de planejamento

A fim de contribuir para a formação e desenvolvimento do Município, em específico das comunidades locais, torna-se prioritária a criação de pontos de apoio ao serviço de limpeza urbana. Com o intuito de representar os moradores e apresentar suas reivindicações para melhoria do serviço prestado, é preciso estabelecer critérios que auxiliem o planejamento dos setores para a gestão dos serviços de limpeza pública.

A criação de conselhos (Conselho Municipal de Saneamento, por exemplo), em parceria com entidades já existentes na comunidade, visa colaborar com o poder público, dando-lhe conhecimento dos problemas enfrentados na comunidade e para pleitear soluções. Os conselhos devem ser constituídos por funcionários da Secretaria Municipal de Obras, Transportes e Serviços Urbanos ligados à gestão dos resíduos sólidos, e líderes comunitários, com o objetivo de sanar as deficiências locais e aprimorar os serviços, através de uma aproximação com a comunidade local. Para a formação do conselho é preciso ter, inicialmente:

- Comunicação com todos os moradores do interesse de formar um conselho;
- Interesse de organização do local, visando ao bem-estar de toda a comunidade;
- Para uma primeira reunião, apresentar objetivos, problemas enfrentados com soluções e minuta de um estatuto para o conselho, ou indicação de pessoas que o elaborem;



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



- Toda a reunião deve ter elaboração de uma ata. Após existir uma minuta de estatuto, que deverá ser aprovada por 2/3, deverá haver uma ata de sua aprovação, para constituição do conselho, com indicação do corpo deliberativo e administrativo. Este pode ser formado por:
 - a) Funcionários da Secretaria de Obras e Serviços Urbanos;
 - b) Presidente (Líder da comunidade);
 - c) Vice-presidente (Líder da comunidade);
 - d) Secretário e tesoureiro.

A implementação de centros de entrega voluntária e programas educativos visam trazer medidas aplicativas para o princípio dos 3R's. A articulação para o bom funcionamento de um centro de coleta dá-se com a interatividade da comunidade com o conselho.

4.3.5. Descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa

4.3.5.1. Responsabilidades

Segundo a Lei Federal n.º 12.305/10, em especial o art. 33, o poder público e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da Política Nacional de Resíduos Sólidos e das diretrizes e demais determinações estabelecidas nesta Lei e em seu regulamento.

A Prefeitura Municipal, sendo a titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos é responsável pela organização e prestação direta ou indireta desses serviços. Desta forma, logo que o poder público tome conhecimento de evento lesivo ao meio ambiente ou à saúde pública relacionado ao gerenciamento de resíduos sólidos e/ou logística reversa, cabe a ele atuar, subsidiariamente, para minimizar ou cessar o dano. Os responsáveis pelo dano deverão ressarcir integralmente o poder público pelos gastos decorrentes das ações empreendidas.



4.3.5.2. Responsabilidade Compartilhada

A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, deverá ser implementada de forma individualizada e encadeada, abrangendo: os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos. Estes terão as seguintes responsabilidades:

- O investimento no desenvolvimento, na fabricação e na colocação no mercado de produtos que sejam aptos à reutilização, à reciclagem ou a outra forma de destinação ambientalmente adequada e de produtos cuja fabricação e uso gerem a menor quantidade de resíduos sólidos possível;
- A divulgação de informações relativas às formas de evitar, reciclar e eliminar os resíduos sólidos associados a seus respectivos produtos;
- Ao recolhimento dos produtos e dos resíduos remanescentes após o uso, assim como sua subsequente destinação final ambientalmente adequada (no caso de produtos objeto de sistema de logística reversa).

No âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, cabe ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos:

- Adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- Estabelecer sistema de coleta seletiva;
- Articular com os agentes econômicos e sociais medidas para viabilizar o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- Realizar as atividades definidas por acordo setorial ou termo de compromisso, mediante à devida remuneração pelo setor empresarial;



- Implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido;
- Dar disposição final ambientalmente adequada aos resíduos e rejeitos oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

O titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos deverá priorizar a organização e o funcionamento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, bem como sua contratação.

4.3.6. Critérios para localização de Aterro de Construção Civil e Resíduos Inertes

A Resolução do CONAMA n.º 307/2002 é o instrumento legal e determinante dos resíduos de construção civil, que define e estabelece, em suas diretrizes, as ações a serem tomadas quanto à sua geração e destinação.

Por meio desta resolução, fica proibido o uso de bota-foras e, através da Norma Brasileira Regulamentadora (NBR) 15.113:2004 são determinados os requisitos mínimos exigíveis para projeto, implantação e operação de aterros de construção civil Classe A e de resíduos inertes.

Os objetivos dos projetos, implantações e operação dos aterros de construção civil Classe A e de resíduos inertes visam à reservação de materiais de forma segregada, possibilitando o uso futuro ou, ainda, a disposição destes materiais, para a futura utilização da área. Com isso, o objetivo é a proteção das águas superficiais ou subterrâneas próximas; das condições de trabalho dos operadores dessas instalações e da qualidade de vida das populações vizinhas. Com base nas diretrizes da NBR 15.113:2004 descritos na Tabela 4.13, Tabela 4.14 e Tabela 4.15, os critérios para a instalação e operação de aterros de construção civil e de resíduos inertes são:



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Tabela 4.13 - Condições de implantação de aterro para resíduos de construção civil e inertes.

CONDIÇÕES DE IMPLANTAÇÃO DE ATERRO PARA RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL E INERTES						
Critérios para localização	Acessos, isolamentos e sinalização	Iluminação e energia	Comunicação	Análises de resíduos	Treinamento	Proteção das águas subterrâneas e superficiais
O impacto ambiental a ser causado pela instalação do aterro deve ser minimizado.	Acessos internos e externos protegidos.	O local do aterro deve dispor de iluminação e energia que permitem uma ação de emergência, a qualquer tempo, e o uso imediato dos diversos equipamentos (bombas, compressores).	O local deve possuir sistema de comunicação para utilização em ações de emergência.	Nenhum resíduo pode ser disposto no aterro, sem que seja conhecida sua procedência e composição.	Os responsáveis pelo aterro devem fornecer treinamento adequado aos seus funcionários.	O aterro deve prever sistema de monitoramento das águas subterrâneas, no aquífero mais próximo à superfície, podendo esse sistema ser dispensado, a critério do órgão ambiental competente, em função da condição hidrogeológica local. Aterros de pequeno porte, com área inferior a 10.000 m ² e volume de disposição inferior a 10.000 m ³ , estão dispensados do monitoramento.
A aceitação da instalação pela população deve ser maximizada.	Cercamento no perímetro da área em operação, impedindo o acesso de pessoas estranhas e animais.					
Deve estar de acordo com a legislação de uso do solo e ambiental.	Controle de acesso ao local junto ao portão.					
Observação dos aspectos físicos (geologia, tipos de solos existentes, hidrologia e vegetação).	Anteparo de proteção, quanto aos aspectos relativos à vizinhança.					
Observação dos aspectos de passivo ambiental, áreas, volumes disponíveis, vias de acesso e vida útil.	Faixa de proteção interna ao perímetro, com largura justificada.					

Fonte: NBR 15.113:2004 – Org.: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Tabela 4.14 - Condições gerais de projeto de aterro para resíduos de construção civil e inertes.

CONDIÇÕES GERAIS PARA PROJETO DE ATERRO PARA RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL E INERTES

Generalidades	Responsabilidade e autoria do projeto	Partes constituintes do projeto e forma de apresentação	Memorial descritivo	Memorial técnico	Estimativa de custo e cronograma	Desenhos e plantas
Para assegurar a qualidade do projeto de um aterro de construção civil Classe A e de resíduos inertes, são estabelecidas exigências relativas à identificação, segregação, reservação do resíduo, localização, monitoramento, inspeção e fechamento de instalação.	O projeto deve ser de responsabilidade e subscrito por profissional devidamente habilitado no CREA. Todos os documentos e plantas relativas ao projeto devem ter assinatura e o número de registro no CREA do responsável, com indicação da "Anotação de Responsabilidade Técnica".	Os projetos devem ser apresentados com as seguintes partes: memorial descritivo, memorial técnico, cronograma de execução e estimativa de custos, desenhos e eventuais anexos.	O memorial descritivo deve conter as seguintes partes: informações cadastrais, informações sobre os resíduos a serem reservados ou dispostos no aterro, informações sobre o local destinado ao aterro, informações sobre o local destinado ao armazenamento temporário dos resíduos Classe D e concepção e justificativa do projeto, descrição e especificação de projeto e método de operação do aterro.	O memorial técnico deve conter, no mínimo, os seguintes itens: cálculo dos elementos do projeto e capacidade reservação e vida útil do aterro.	Deve apresentar uma estimativa de custos de implantação do aterro, especificando, entre outros, os custos de terreno, equipamentos utilizados, mão de obra empregada, materiais utilizados e instalações e serviços de apoio. Apresentar um cronograma físico-financeiro para implantação e operação do aterro.	Devem ser apresentados os seguintes desenhos em plantas, em escala não inferior a 1:1000 de configuração original da área, etapas e sequências construtivas do aterro, com indicação das áreas de preservação permanente, cortes transversais e longitudinais do aterro, áreas administrativas e de apoio, sistemas de proteção ambiental e área de triagem estabelecida no próprio aterro.

Fonte: NBR 15.113:2004 – Org.: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).





MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Tabela 4.15 - Condições de operação de aterro para resíduos de construção civil e inertes.

CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO DE ATERRO PARA RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL E INERTES

Recebimento de resíduos no aterro	Triagem dos resíduos recebidos	Disposição segregada dos resíduos	Equipamentos de segurança	Inspeção e manutenção	Procedimentos para registro da operação
Somente devem ser aceitos, no aterro, os resíduos da construção civil e os inertes.	Os resíduos recebidos devem ser previamente triados, na fonte geradora, em áreas de transbordo e triagem ou área de triagem estabelecida no próprio aterro, de modo que nele sejam dispostos apenas os resíduos de construção civil classe A e inertes.	Os resíduos devem ser dispostos em camadas sobrepostas e não será permitido o despejo pela linha de topo. Em áreas de reservação, em conformidade com o plano de reservação, a disposição dos resíduos deve ser feita de forma segregada, de modo a viabilizar a reutilização ou reciclagem futura. Devem ser segregados, os solos, os resíduos de concreto e alvenaria, os resíduos de pavimentos viários asfálticos e os resíduos inertes. Pode ser ainda adotada a segregação por subtipos.	Nos aterros de que trata esta Norma, devem ser mantidos equipamentos dimensionados, conforme Normas Brasileiras específicas para proteção individual dos funcionários e para proteção contra descargas atmosféricas e combate a incêndio nas edificações e equipamentos existentes.	Os responsáveis pela operação devem identificar e corrigir problemas que possam provocar eventos prejudiciais ao meio ambiente ou à saúde humana.	Deve ser mantido na instalação, até o fim da vida útil e no período pós-fechamento, um registro da operação com as seguintes informações.

Fonte: NBR 15.113:2004 – Org.: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Os procedimentos para licenciamento devem ser os mesmos para aterros sanitários e aterros de construção civil e inertes, visando tanto à reservação de materiais quanto ao uso futuro da área resultante, mas poderão ser diferenciados, conforme o porte dos empreendimentos a licenciar. Aterros de pequeno porte, que tenham finalidade imediata de regularização de terrenos para edificação, deverão ficar dispensados de licença ambiental.

Os aterros deverão atender às condições estabelecidas na Norma Brasileira Regulamentadora 15.113 para implantação, projeto e operação, enfatizando-se a necessidade de “Plano de Controle e Monitoramento”, “Plano de Inspeção e Manutenção” e “Plano de Manutenção da Área de Reservação ou de Encerramento do Aterro e Uso Futuro da Área”.

O Município de Carinhanha não possui aterros de construção civil e resíduos inertes, carecendo da implantação em conformidade com o estabelecido na NBR 15.113:2004. A regularização de uma área de disposição final, para estes resíduos, deverá ser realizada, observando as condições gerais de implantação, projeto e operação. A regularização desta área de disposição final evitará a formação de bota foras e a disposição inadequada, tanto por parte da sociedade, como por empresas privadas que executam a coleta dos resíduos de construção civil e inertes.

4.3.7. Áreas Favoráveis para Implantação de Aterro Sanitário

No caso de implantação de novo aterro sanitário e/ou bota fora dos resíduos inertes, o Município deve considerar alguns critérios para a escolha da área. Os critérios podem ser determinados por legislações municipal, estadual ou federal, como é o caso do artigo 4º da resolução Conama nº 404 de 11 de novembro de 2008, ou podem utilizar alguns estudos realizados para auxiliar na definição do melhor local, como é o caso do Compromisso Empresarial com a Reciclagem (Cempre), que elaborou uma tabela com os principais critérios e requisitos a serem considerados (Tabela 4.16).



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Tabela 4.16 - Critérios para priorização das áreas para instalação de aterro sanitário.

Critério	Dados necessários	Adequada	Possível	Não-recomendada
1	Vida útil	Maior que 10 anos	Menor que 10 anos (a critério do órgão ambiental)	
2	Distância do centro atendido	5 a 20 km		Menor que 5 km e maior que 20 km
3	Zoneamento ambiental	Áreas sem restrições no zoneamento		Unidade de conservação ambiental e correlata
4	Zoneamento urbano	Vetor de crescimento mínimo	Vetor de crescimento intermediário	Vetor de crescimento principal
5	Densidade populacional	Baixa	Média	Alta
6	Uso e ocupação das terras	Áreas devolutas ou pouco utilizadas		Ocupação Intensa
7	Valor da terra	Baixo	Médio	Alto
8	Aceitação da população e de entidades ambientais não governamentais	Boa	Razoável	Oposição Severa
9	Declividade do terreno (%)	$3 \leq \text{declividade} \leq 20$	$20 \leq \text{declividade} \leq 30$	Declividade < 3 ou declividade > 30
10	Distância aos cursos d'água (córregos, nascentes, etc.)	Maior que 200 m	Menor que 200 m, com aprovação do órgão ambiental responsável.	

Fonte: Cempre (2000).

Portanto, com base na Tabela 4.16 foram delimitadas algumas possíveis áreas para estudo de viabilidade de implantação de aterro sanitário. Ainda de acordo com este estudo, a área escolhida levou em consideração: ausência de mananciais de abastecimento na área de influência direta do aterro; ausência de rios e nascentes, neste caso foi utilizado 500 metros, ainda, nas áreas apontadas no mapa, é importante também considerar uma distância de até 1.000 metros das principais estradas de acesso. Ressalta-se que para a instalação de um aterro sanitário exige estudos técnicos mais específicos, não tratados neste plano.

Para a instalação de um aterro sanitário é necessário um conjunto de fatores favoráveis tanto em aspectos ambientais como construtivos. O objetivo deste





MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



relatório é apenas auxiliar estrategicamente o Município, restringindo algumas áreas possíveis com base em estudos utilizando ferramentas de geoprocessamento.

Os itens especificados acima foram determinados com base nos mapas de declividade, hipsometria, hidrografia, áreas de proteção ambiental, distância dos centros urbanos, rodovias de acesso, e delimitação de sub-bacias hidrográficas.

- Distância do centro atendido: As áreas indicadas para a instalação de um aterro sanitário devem estar localizadas a uma distância mínima de 5 km do centro atendido e a menos de 50 km do centro atendido para ser viável economicamente;
- Declividade do Terreno: a recomendação é que as áreas escolhidas estejam em locais onde a classe de declividade esteja entre 3% e 20%;

O aterro atual tem capacidade de receber resíduos em um tempo estimado de mais 2 anos de acordo com técnico do Município, podendo variar para mais ou para menos de acordo com a ampliação ou não da coleta seletiva na cidade. Depois disso o Município tem três opções para disposição final de resíduos:

1. Construção de novo aterro sanitário em local a definir, baseando-se nas áreas pré-definidas na Figura 4.2;
2. Construção de um novo aterro em consórcio com os municípios limítrofes;
3. Encaminhar os resíduos sólidos gerados para aterro sanitário particular.

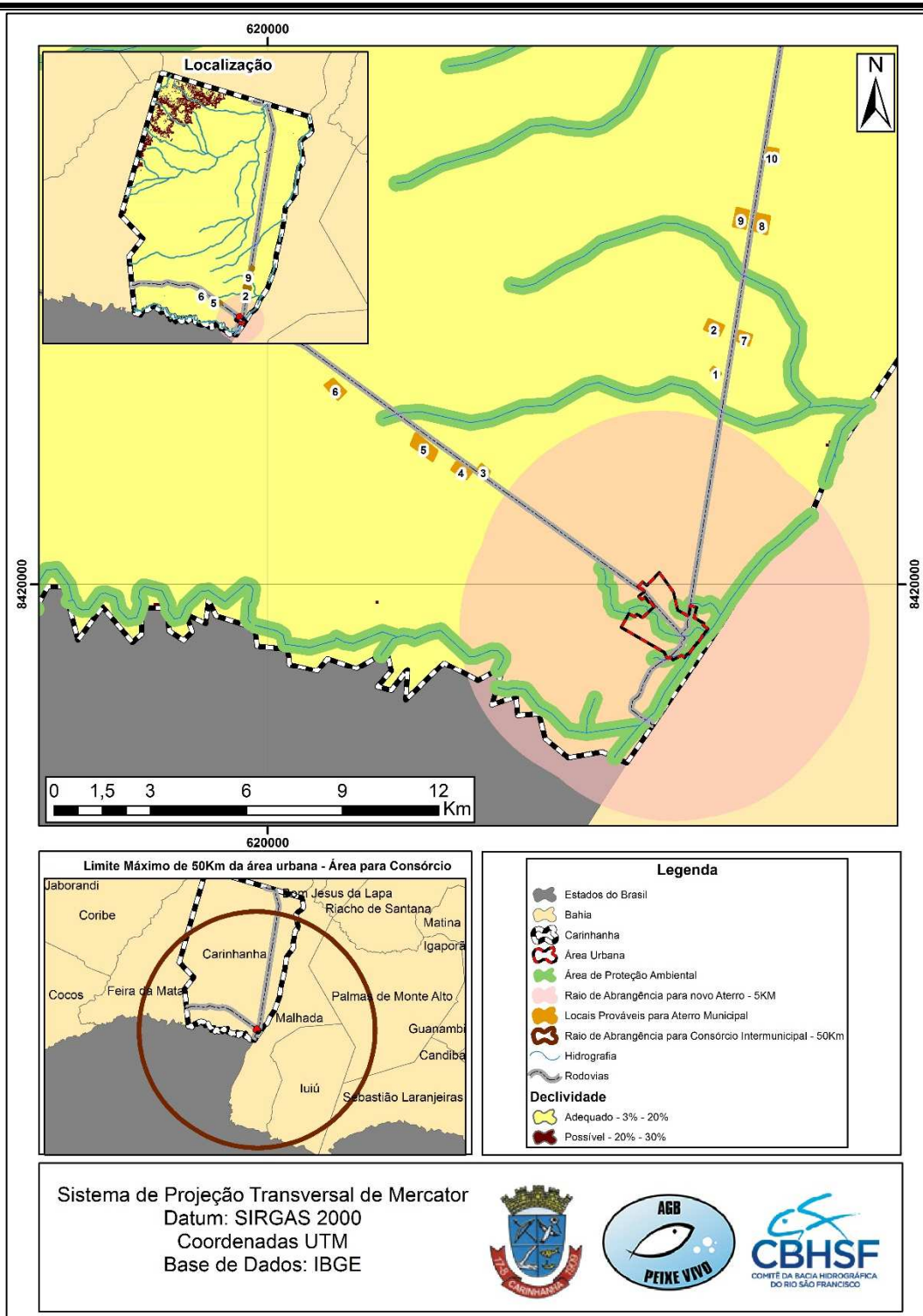


Figura 4.2 - Áreas com possibilidade de implantação de aterro sanitário e raio de abrangência para consórcios intermunicipais.
Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).

Como vimos não é tão simples a implantação de aterro sanitário, além de passar por muitos procedimentos técnicos temos que levar em consideração as condicionantes socioambientais e políticas de uma cidade ou região. No Brasil



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



existe a Lei 11.107 de abril de 2005 que dispõe sobre normas gerais para a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios contratarem consórcios públicos para a realização de objetivos de interesse comum.

Os consórcios para aterros sanitários, por exemplo, são modelos bastante difundidos no Brasil. As principais vantagens para adesão a este modelo são a possibilidade de criação de um aterro sanitário que atenda vários municípios e, conseqüentemente, a redução de custo com implantação e operação.

Os municípios que podem se consorciar são aqueles que são limítrofes ou muito próximos e estejam num raio de no máximo 50 quilômetros da localização do aterro. No caso de Carinhanha, os municípios circunvizinhos com características propícias para se consorciarem e destinar seus resíduos para um único aterro sanitário, são: Malhada, Palmas do Monte Alto, Iuiú, Sebastião Laranjeiras e Feira da Mata (Figura 4.2).

4.4. DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Uma vez que se inicia a urbanização de uma bacia hidrográfica, tem-se o aumento das superfícies impermeáveis, como telhados, ruas e pisos, o que provoca o aumento do volume e da velocidade do escoamento superficial.

Os resultados da urbanização sobre o escoamento são: aumento da vazão máxima e do escoamento superficial, redução do tempo de pico e diminuição do tempo de base no hidrograma de cheias.

Um esquema apresentando os problemas da urbanização de uma bacia hidrográfica pode ser visto na Figura 4.3.

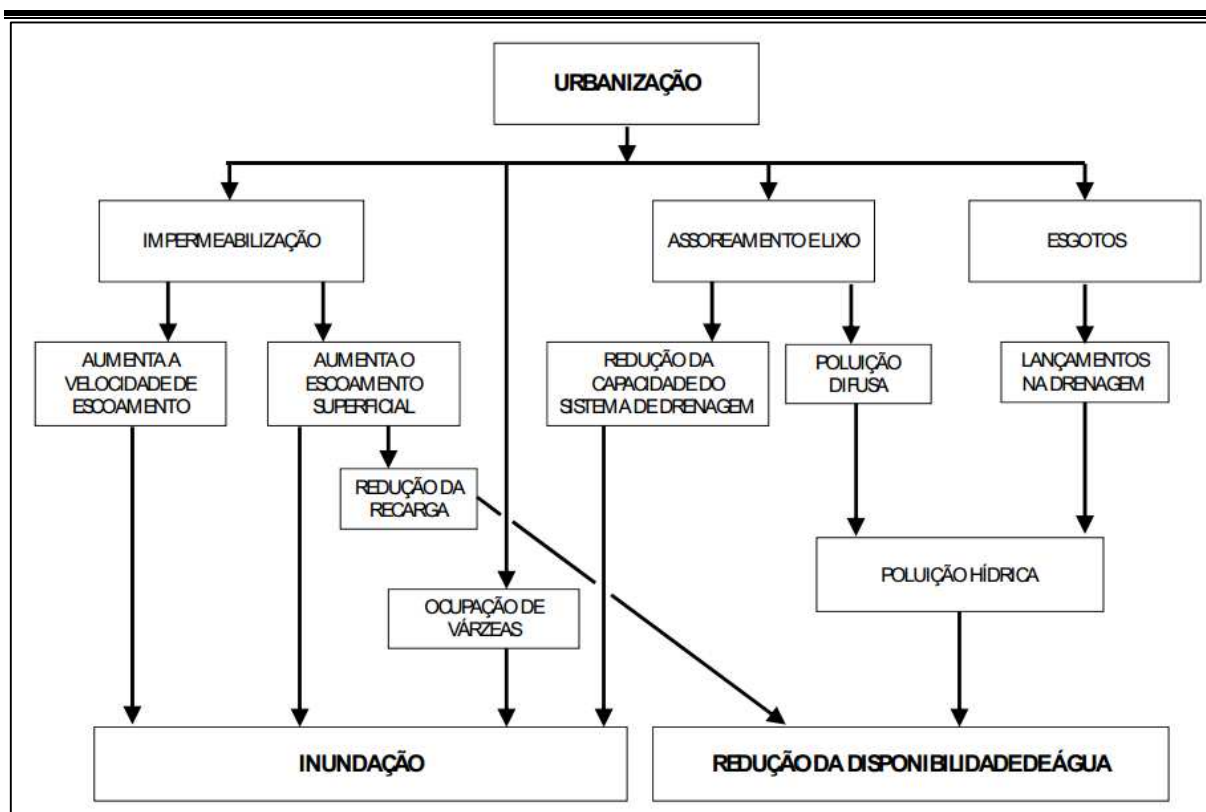


Figura 4.3 - Problemas relacionados à urbanização de uma bacia hidrográfica.
Fonte: São Paulo (2012).

Em Carinhanha o sistema de drenagem pluvial tem como diretriz o Plano Diretor Participativo Municipal (Lei Complementar nº 1.128/2011), no qual em seu art. 14, para a elaboração e execução do Plano de Saneamento Ambiental Integrado, deverão ser observadas, de forma geral, diretrizes como: buscar de forma permanente e progressiva a universalização do acesso aos serviços públicos de saneamento ambiental (incluindo a drenagem urbana e a recuperação das lagoas, riachos e rios); assegurar o sistema de drenagem urbana e escoamento das águas pluviais em todo território; remover os moradores das áreas de risco; recuperar e integrar as lagoas e áreas inundáveis localizadas em zona urbana, à paisagem da cidade, como áreas verdes e de lazer.

E, segundo o art. 36, § 3º, a drenagem pluvial e a requalificação das áreas inundáveis aparecem, como um dos investimentos prioritários a curto e médio prazo, principalmente onde a situação se apresenta mais crítica: Lagoa de Josias, Lagoa da Rua Democrata, Avenida Santo Antônio, Chácara Renault, Chácara João Leli e Lagoa da Sudene, na sede; e nos povoados de Barra de Parateca, Agrovila XV, Agrovila XXIII e Barrinha. O exposto exemplifica a necessidade de um melhor e mais



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



abrangente sistema de drenagem no Município de Carinhanha e a criação de um Plano Diretor específico para o eixo de Drenagem Pluvial.

O sistema de drenagem urbana é operado pela Prefeitura e a mesma executa os serviços de micro e macrodrenagem de águas pluviais, sendo a responsável pelas instalações de infraestruturas.

Atualmente a rede de drenagem atende 0,87% da área urbana do Município (apenas quatro ruas da cidade), e nas ruas pavimentadas onde não existe rede construída, o escoamento das águas pluviais é realizado de maneira superficial. Os pontos de lançamentos finais não possuem dissipadores de energia, dispositivos que podem evitar a formação de erosões no rio receptor e os distritos, vilas e área rural não apresentam sistemas e dispositivos de drenagem.

O Município enfrenta dificuldades com o escoamento das águas da chuva, principalmente, como resultado da deficiência das estruturas físicas (macro e microdrenagem), planejamento inadequado, déficit de investimentos, obras inacabadas de drenagem, falta de manutenção no sistema de drenagem, negligência fiscal, entre outros. Além destes fatores, a cidade não dispõe de sistemas de microdrenagem em toda área urbana.

Embora Carinhanha apresente grandes áreas permeáveis (áreas verdes) e possua lagoas naturais de escoamento e acúmulo de águas pluviais, a população ainda sofre com problemas de alagamentos. Isso ocorre porque, muitas vezes, a área das lagoas naturais é insuficiente para acumular toda a água, que transborda dependendo da intensidade da precipitação. Existem também problemas com vetores transmissores de doenças e com o mau cheiro devido ao acúmulo desordenado de lixo e lançamento e efluentes.

A legislação brasileira (Lei Federal nº12.651) estabelece em seu art. 4º, área de preservação permanente, em zonas rurais ou urbanas, as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene ou intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

- 30 metros, para os cursos d'água de menos de 10 metros de largura;
- 50 metros, para os cursos d'água que tenham de 10 a 50 metros de largura;



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



- 100 metros, para os cursos d'água que tenham de 50 a 200 metros de largura;
- 200 metros, para os cursos d'água que tenham de 200 a 600 metros de largura;
- 500 metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 metros.

Portanto, o ideal é que se mantenham as áreas de preservação permanente (APP) de leitos de rios protegidas e vegetadas, a fim de que as áreas de leito maior não sejam ocupadas e, conseqüentemente, alagadas em períodos chuvosos e a área verde possa colaborar com a infiltração da água pluvial.

Quando houver a necessidade de construção de novas avenidas sanitárias, deve-se atentar ao limite mínimo legal de 30 metros de APP das margens dos rios, e com a utilização de galerias abertas. Isso é importante para que haja infiltração da água pluvial e os impactos de formação de enchentes sejam minimizados.

Para os locais onde as galerias já foram construídas, opta-se por realização de medidas de controle, para que os impactos negativos sejam minimizados.

As medidas para o controle da inundação podem ser do tipo estrutural e não estrutural. As medidas estruturais são aquelas que modificam o sistema fluvial através de obras na bacia (medidas extensivas) ou no rio (medidas intensivas) para evitar o extravasamento do escoamento para o leito maior, decorrente das enchentes. As medidas não estruturais são aquelas em que os prejuízos são reduzidos pela melhor convivência da população com as enchentes, através de medidas preventivas como o alerta de inundação, zoneamento das áreas de risco, seguro contra inundações e medidas de proteção individual (TUCCI, 1995).

A população tem um papel fundamental no controle das inundações, ela pode contribuir com ações de manutenção de áreas permeáveis como gramados em vez de calçadas, instalação de telhados interceptadores para retenção de água da chuva, instalação das chamadas calçadas ecológicas que propicia uma melhor infiltração, construção de dispositivos de infiltração nas áreas verdes do Município e a construção de reservatórios de amortecimento nas residências e terrenos públicos. Ressalta-se que estas ações necessitam de apoio institucional para acontecerem de



forma significativa. A seguir serão apresentadas algumas medidas estruturais e não estruturais de controle de inundações que podem ser utilizadas no Município.

4.4.1. Medidas Estruturais

4.4.1.1. Medidas Estruturais Extensivas

Segundo TUCCI (1995), as seguintes medidas estruturais extensivas podem ser aplicadas para o controle de inundações:

- Cobertura vegetal: A cobertura vegetal tem capacidade de armazenar parte do volume de água precipitado pela interceptação vegetal, aumentar a evapotranspiração e de reduzir a velocidade do escoamento superficial pela bacia hidrográfica. Quando é retirada a cobertura vegetal a tendência é de aumentar o volume escoado, aumentando a variabilidade das vazões;
- Controle da erosão do solo: o aumento da erosão tem implicações ambientais pelo transporte de sedimentos e seus agregados, podendo contaminar os rios a jusante e diminuir a sua seção e alterando o balanço de carga e transporte dos rios. Um dos fatores é a redução da seção dos rios e o aumento da frequência das inundações em locais de maior sedimentação. O controle da erosão do solo pode ser realizado pelo reflorestamento, pequenos reservatórios para reduzir a velocidade da água, estabilização das margens e práticas agrícolas corretas.

4.4.1.2. Medidas Estruturais Intensivas

Segundo TUCCI (1995), as seguintes medidas estruturais intensivas podem ser aplicadas para o controle de inundações:

- Reservatório: O reservatório de controle de enchentes funciona retendo o volume do hidrograma durante as enchentes, reduzindo o pico e o impacto a jusante da barragem. Os reservatórios para controle de



inundações podem ter um uso exclusivo ou podem ser planejados para usos múltiplos.

- Diques: São muros laterais de terra ou concreto, inclinados ou retos, construídos a certa distância das margens, que protegem as áreas ribeirinhas contra o extravasamento. Os efeitos de redução da largura do escoamento confinando o fluxo são, o aumento do nível de água na seção para a mesma vazão, aumento da velocidade e erosão das margens e da seção e redução do tempo de viagem da onda de cheia, agravando a situação dos outros locais a jusante. O maior risco existente na construção de um dique é a definição correta da enchente máxima provável, pois existirá sempre um risco de colapso, quando os danos serão piores se o mesmo não existisse.

4.4.2. Medidas Não-Estruturais

Atualmente um novo padrão de obras de drenagem tem sido mais adotado em soluções urbanas: as não estruturais. Elas podem ser classificadas genericamente como: contenção do processo de impermeabilização, implantação de parques lineares, adoção de reservatórios de retenção e disseminação de áreas de infiltração. Juntas, essas medidas diminuem o volume e o fluxo das águas pluviais, restabelecem a paisagem urbana, com mais verde, aumentam a diversidade biológica, o humanismo e o conforto visual, além de diminuir os eventos de inundações. Seguem abaixo algumas medidas não estruturais.

- Controlar a ocupação e o adensamento do solo com o aumento da fiscalização da ocupação e o uso do solo urbano;
- Garantir a manutenção de áreas verdes já existentes e áreas de proteção permanente, incentivar a criação de novos espaços verdes e parques lineares nas margens dos rios, além de recuperar os degradados, e instituir a obrigatoriedade de construção de calçadas ecológicas;
- Realizar campanha e se utilizar de incentivos fiscais para que a população adote uma ou mais formas de armazenamento em suas



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



residências, tais como poços ou trincheiras de infiltração, reaproveitamento das águas das chuvas e aumento das áreas verdes;

- Diminuir os problemas com depósito de resíduos e materiais nas estruturas de drenagem, fazendo uso de manutenção adequada do sistema;
- Realizar programa de educação ambiental da população, de forma a conscientizar sobre os problemas relativos à drenagem urbana, como ligações irregulares de esgoto doméstico na rede pluvial, lançamento de resíduos sólidos nas ruas e galerias, etc;
- Implantação de sistema de monitoramento e controle de cheias, para manutenção de um banco de dados hidrológico, visando auxiliar na adoção de medidas preventivas e corretivas nos eventos de inundações de áreas, devido, principalmente, a chuvas intensas.

4.4.3. Medidas de controle para reduzir o assoreamento

Podem ser adotadas as seguintes medidas mitigadoras para prevenir impactos negativos e/ou reduzir a magnitude do assoreamento em cursos d'água:

- Dissipadores de energia: São dispositivos destinados a dissipar energia do fluxo d'água, reduzindo, conseqüentemente, a sua velocidade no deságue no terreno natural. Esta padronização visa estabelecer as formas, dimensões, especificações e recomendações técnicas para os dissipadores de energia, a serem utilizadas em obras rodoviárias. Os dissipadores de energia devem desaguar em talude de corte e deverão ser aplicados: nas extremidades da saída e valeta de proteção de corte e na extremidade do prolongamento da sarjeta de corte, quando ela estiver sendo utilizada como saída d'água (DER – MG, 2008);
- Bacia de retenção: Tanque com espelho d'água permanente, construídos com os objetivos de: reduzir o volume das enxurradas, sedimentar cerca de 80% dos sólidos em suspensão e promover o controle biológico dos nutrientes. O tempo de retenção guarda relação



apenas com os picos máximos da vazão requeridos a jusante e com os volumes armazenados (CANHOLI, 2005);

- Recuperação e preservação da Mata Ciliar: A vegetação às margens dos corpos de água, denominada Mata Ciliar ou Mata de Galeria, desempenha importantes funções ambientais: auxilia a manutenção da qualidade da água, estabilidade dos solos, regularização dos ciclos hidrológicos, conservação da biodiversidade, protege os rios do assoreamento, funcionando como obstáculo aos sedimentos. Esse tipo de cobertura vegetal protege o solo, através da interceptação das gotas da chuva e pela diminuição da velocidade de escoamento, sem ela, a erosão das margens se acentua, leva os sedimentos para dentro do leito do corpo d'água, aumentando os níveis de turbidez e cor, dificultando a entrada de luz solar.

Consideradas como medida preventiva, assim como a instalação de dissipadores e bacias de retenção; as matas ciliares devem ser preservadas e restauradas, de acordo com o que estabelece o Código Florestal, para evitar impactos ocasionados por sua supressão, como o assoreamento.

4.4.4. Medida de controle para reduzir o lançamento de resíduos sólidos nos corpos d'água

A disposição inadequada dos resíduos sólidos, somada à má gestão da limpeza urbana das cidades, está entre os principais problemas que contribuem para o lançamento dos resíduos sólidos nos corpos hídricos.

Os resíduos depositados fora das lixeiras facilitam o acesso de animais que podem vir a danificar as embalagens e recipientes, espalhando o lixo pelas ruas e calçadas. Além disso, em dias de chuvas, estes resíduos são carregados até rios e córregos, muitas vezes causando a obstrução das galerias pluviais, acarretando danos maiores.

Outra situação de ocorrência é a presença de folhas, galhos e rejeitos diversos localizados junto às sarjetas que acabam depositados nas redes de microdrenagem. Para esta problemática, deve-se elaborar um cronograma efetivo e



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



com abrangência significativa, para que o sistema de drenagem (micro e macro) não sofra interferência negativa pela má gestão dos resíduos sólidos do município.

Outra prática, já comum em vários países, é a utilização de bacias de retenção subterrânea, para auxiliar no controle da remoção de resíduos sólidos. Seus reservatórios possibilitam a sedimentação dos resíduos, reduzindo o lançamento destes para dentro dos rios, advindos com as águas pluviais. Dessa forma, após o término das chuvas intensas e a redução do volume pluvial nos reservatórios, a limpeza e a remoção dos resíduos são realizadas, destinando-os ao aterro sanitário. Tal exemplo pode servir, nas decisões futuras do planejamento, para o setor de drenagem do Município.

4.4.5. Diretrizes para o tratamento de fundos de vale

Os fundos de vale são pontos que dispõem de cota altimétrica inferior, geralmente, com relevo acidentado, formando uma calha por onde as águas pluviais escoam, e recebendo as águas provenientes de todo seu entorno e das calhas secundárias.

Essas áreas são consideradas Áreas de Preservação Permanente (APP), pela Lei Nº 12.651. O Art. 3º, Inciso II, as define como sendo áreas protegidas, cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, proteger o solo e o bem-estar das populações futuras.

O Art. 7º da referida lei regulamenta que a vegetação das APP deve ser mantida, sendo permitida sua supressão em casos isolados, com prévia autorização dos órgãos competentes. Também, é prevista a recomposição da vegetação suprimida, ressalvados os casos em que a citada lei permitir.

Com a ocupação urbana, muitas vezes, estas calhas são canalizadas e ocultadas sob a pavimentação. Assim, durante os períodos de intensa precipitação, as canalizações não conseguem dar vazão suficiente ao escoamento, acarretando alagamentos e enchentes. Além disso, a supressão da vegetação dos fundos de vale favorece a formação de processos erosivos e o assoreamento de algumas seções dos corpos hídricos.



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Atualmente, as diretrizes gerais para melhorias nos fundos de vale se resumem em duas alternativas principais: o isolamento da área com medidas de reflorestamento ou a implantação de parques lineares. Abaixo, são listadas diretrizes gerais que visam à mitigação dessas áreas:

- **Reflorestamento:** Indicado na maioria das áreas marginais aos cursos d'água, como forma de recuperação da mata ciliar e contenção do processo erosivo. A presença da vegetação promove maior infiltração das águas da chuva e protege as margens dos canais e a camada superficial do solo da erosão associada ao escoamento concentrado e ao efeito splash (desprendimento de partículas do solo, em virtude do impacto das gotículas de chuva com o solo), além de manter o equilíbrio ecológico. Deve-se estudar a metodologia de reflorestamento mais adequada à área, prevendo as condições do solo, o grau de desmatamento, vegetação nativa. A área deve ser mantida isolada, impedindo a entrada de possíveis agentes degradadores;
- **Parques lineares:** Os fundos de vale, por suas áreas se situarem em grande parte em APP, com significativa importância ambiental, deve-se limitar o uso dessas áreas. Entretanto, há exemplos de criação de parques lineares urbanos, ao longo dos corpos hídricos, junto a áreas urbanas consolidadas, situações as quais, quando bem planejadas e devidamente licenciadas pelos órgãos competentes, mostram-se como boas alternativas conservacionistas, que também proporcionam atividades recreativas;
- **Avenidas Sanitárias:** As avenidas sanitárias são definidas pelo caminho natural do escoamento pluvial das microbacias. Muitas vezes, acabam sendo canalizadas, alterando inclusive a direção de sentido das águas pluviais e gerando influência negativa ao sistema de drenagem urbana dos municípios. Quando bem planejadas, as avenidas sanitárias podem auxiliar na separação das águas pluviais dos corpos hídricos, possibilitando um pré-tratamento (remoção de sólidos grosseiros) das águas pluviais antes do lançamento nos corpos receptores. Nota-se que, atualmente, o Brasil avança lentamente quanto aos processos de



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



tratamento das águas pluviais. Tal fato transforma rios em verdadeiras esteiras de resíduos, transportando não somente a poluição por lançamentos de esgotos domésticos, mas, também, toda forma de resíduos sólidos oriundos da má gestão da limpeza pública dos centros urbanos, resultando no assoreamento das calhas dos rios e degradação dos corpos hídricos. Os fundos de vale, como já mencionados, são convertidos em depósitos de lixo, após os períodos de chuvas. A manutenção e limpeza, tanto das avenidas sanitárias, como dos fundos de vale, reduzem a possibilidade de geração de vetores, poluição das margens dos corpos hídricos e facilita o escoamento das águas pluviais (macrodrenagem). Sendo assim, o mapeamento destas localidades é importante para auxiliar nas ações com características preventivas e para identificar os locais onde estão os principais trechos de escoamento das microbacias urbanas.

- **Limpeza e manutenção:** Outra diretriz a ser adotada relaciona-se com a limpeza urbana. Em virtude da má disposição e gerenciamentos dos resíduos urbanos, durante chuvas de grande magnitude, as áreas de fundo de vale recebem diversas espécies de resíduos e sedimentos, provenientes do escoamento superficial e das tubulações da rede de drenagem. Além disso, as áreas de fundo de vale são geralmente locais onde há disposição irregular de resíduos urbanos. A manutenção dos fundos de vale, principalmente após os períodos de precipitações, é de grande importância na preservação de tais localidades, procurando manter as características naturais de escoamento das águas. Uma equipe de funcionários deve verificar a necessidade e a urgência de cada fundo de vale e efetuar a limpeza dos resíduos e sedimentos que são carregados pelo escoamento e ficam depositados, provocando mau cheiro, proliferação de vetores e alagamentos.



5. CENÁRIOS ALTERNATIVOS DAS DEMANDAS POR SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

O objetivo deste capítulo é apresentar cenários para a universalização e criar mecanismos e instrumentos de eficiência nos quatro eixos do saneamento (água, e esgoto, resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais), com identificação de questões prioritárias para a construção dos cenários.

A criação e, conseqüente, estudo de cenários alternativos para o projeto constituem parte essencial do processo de planejamento, uma vez que as análises de diferentes tipos de cenários futuros oferecem uma orientação para as tomadas de decisões sobre iniciativas e ações, que serão apresentadas neste produto, o Prognóstico, e serão apresentadas de forma mais detalhada, inclusive com a estimativa de valores, no produto Planos, Projetos e Ações, subsequente a este.

Sua grande importância na sociedade contemporânea está em razão da aceleração das mudanças tecnológicas, econômicas e sociais. O planejamento por cenários permite que se reflita e ensaie diversos futuros possíveis, evitando assim o comodismo ou receio de mudar uma situação presente favorável. Este estudo de possibilidades é utilizado como ferramenta de prospecção do futuro e dá ao administrador a possibilidade de ter modelos ou mapas, auxiliando a tomada de decisões que nortearão o sucesso no futuro.

Para a construção de cenários, existem dois modelos básicos de elaboração. Um deles é a abordagem projetiva, que busca explicar o futuro estudando o padrão de comportamento passado, utilizando modelos determinísticos e quantitativos e avaliando-se somente os fatores que já são conhecidos. O outro modelo é o prospectivo, que considera diferentes possibilidades de futuro, todas apresentando diferentes probabilidades de ocorrer.

Os cenários constituem instrumento geral de orientação de medidas a serem tomadas no presente para construir o futuro desejado, que podemos apresentar pelo seguinte diagrama da Figura 5.1, em que as forças motrizes do sistema podem ser elencadas como investimentos, educação ambiental, pressão da sociedade, avanços tecnológicos, fatores legais etc. E os acontecimentos podem ser decisão

política, tendências de governo, orientação ideológica, degradação ambiental, mudanças econômicas, dentre outros.

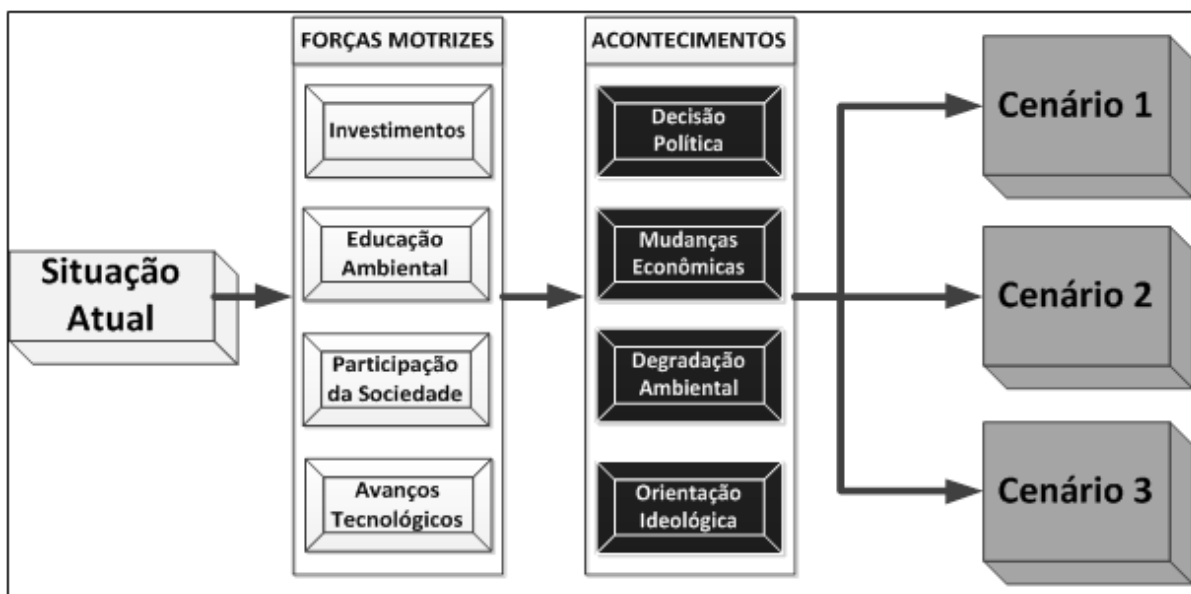


Figura 5.1 - Fluxograma da Construção de Cenários.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).

A construção de cenários para o saneamento de Carinhanha tem como objetivo principal o entendimento das prováveis situações que podem determinar o futuro, e as ameaças e oportunidades que tenham capacidade de interferir no desenvolvimento, elaborando desta maneira uma cena ou situação consistente do futuro.

Os cenários construídos tornam-se importantes instrumentos de planejamento estratégico, com a capacidade de monitorar e ainda antever o ambiente, respondendo com melhor precisão às possíveis surpresas e crises, fazendo com que o PMSB seja fundamentado também numa realidade futura plausível de acontecer.

Como principais objetivos da construção de cenários futuros, pode-se listar:

- Conhecimento do ambiente do saneamento básico e suas influências;
- Propiciar maior consistência técnica no processo de decisão durante a construção do PMSB;
- Identificar as inter-relações entre fatores externos e internos ao saneamento no Município.



5.1. CENÁRIOS POPULACIONAIS

Nesta seção, a construção de cenários será baseada na projeção populacional realizada pela empresa DRZ Geotecnologia e Consultoria. A construção do PMSB requer uma metodologia para análise dessa dinâmica demográfica no horizonte de 20 anos, sendo assim o estudo dos cenários populacionais foi baseado na projeção demográfica realizada pelo método aritmético, de acordo com o estudo apresentado no Diagnóstico do referido PMSB, segundo a linha de tendência que melhor se ajustou aos dados dos censos do IBGE para Carinhanha. Essa projeção, que dá início ao estudo de cenários, é tratada nesta fase do trabalho como Cenário Normativo. A partir do Cenário Normativo, considerando a população em 2010 de 28.380 habitantes, com base no Censo IBGE 2010, foi feito o estudo dividido em três panoramas de evolução:

- Cenário Populacional Normativo: projeção populacional baseada no estudo realizado no Diagnóstico do PMSB, que apontou um crescimento de 0,37% a.a. para o Município;
- Cenário Populacional Alternativo 1: Crescimento populacional de 0,55% a.a., considerando a alternativa de crescimento 50% maior do que o apontado pelo estudo de projeção da população realizado no Diagnóstico do Plano;
- Cenário Populacional Alternativo 2: Crescimento populacional de 0,74% a.a., considerando a alternativa do dobro do crescimento apontado pelo estudo de projeção da população realizado no Diagnóstico do Plano.

A Tabela 5.1 e a Figura 5.2 apresentam as projeções de população para cada Cenário Populacional considerado. No Cenário Populacional Normativo, a população estimada para o ano de 2036 é de 31.261 habitantes. Para o Cenário Populacional Alternativo 1, a projeção da população demonstrou número populacional para final de Plano de 32.730 habitantes em 2036, representando uma diferença de 1.469 habitantes, quando comparado à projeção do Cenário Populacional Normativo. Para o Cenário Populacional Alternativo 2, a população para o ano de 2036 foi de 34.377, apresentando um acréscimo de 1.647 habitantes quando comparado ao cenário Normativo.



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Tabela 5.1 - Projeção da população de Carinhanha para os três cenários de crescimento adotados.

Ano	Cenário Populacional Normativo - crescimento de 0,37% a.a. (hab.)	Cenário Populacional Alternativo 1 - crescimento de 0,55% a.a. (hab.)	Cenário Populacional Alternativo 2 - crescimento de 0,74% a.a. (hab.)
2010	28.380	28.380	28.380
2011	28.491	28.536	28.590
2012	28.602	28.693	28.802
2013	28.712	28.851	29.015
2014	28.823	29.010	29.229
2015	28.934	29.169	29.446
2016	29.045	29.330	29.664
2017	29.156	29.491	29.883
2018	29.266	29.653	30.104
2019	29.377	29.816	30.327
2020	29.488	29.980	30.551
2021	29.599	30.145	30.778
2022	29.710	30.311	31.005
2023	29.820	30.478	31.235
2024	29.931	30.645	31.466
2025	30.042	30.814	31.699
2026	30.153	30.983	31.933
2027	30.264	31.154	32.170
2028	30.374	31.325	32.408
2029	30.485	31.497	32.647
2030	30.596	31.670	32.889
2031	30.707	31.845	33.132
2032	30.818	32.020	33.378
2033	30.928	32.196	33.625
2034	31.039	32.373	33.873
2035	31.150	32.551	34.124
2036	31.261	32.730	34.377

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015); IBGE (2010).

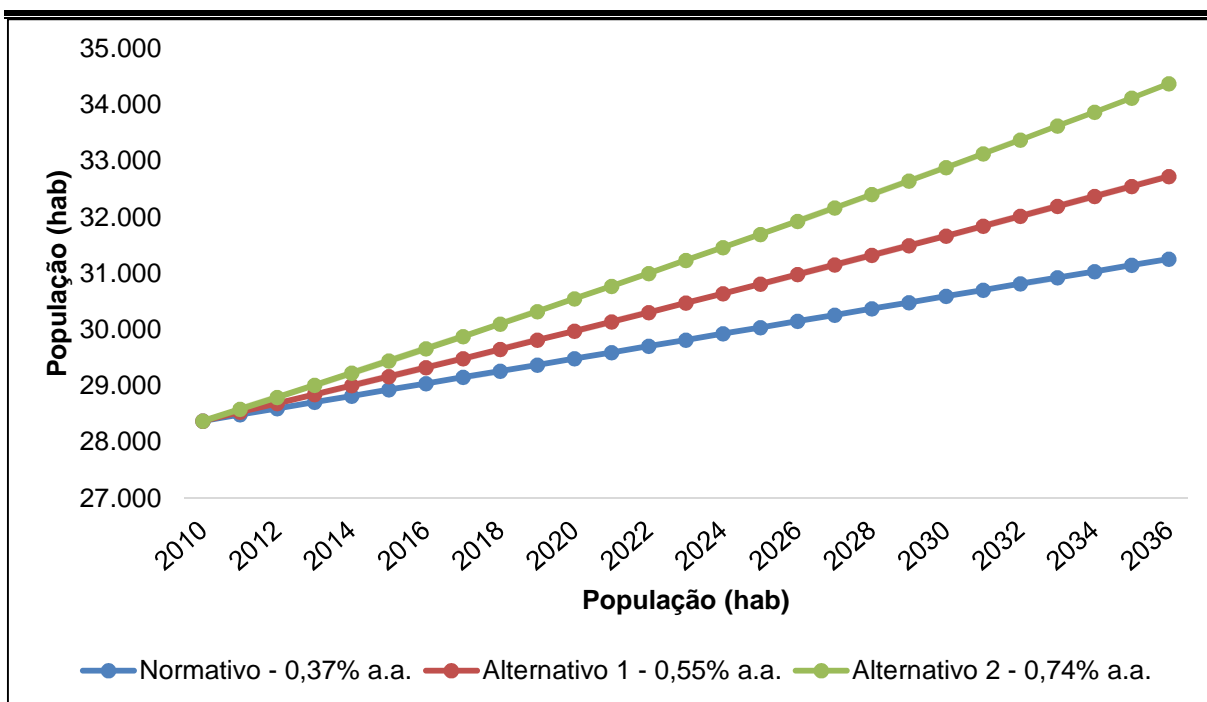


Figura 5.2 - Projeção da população de Carinhanha para os três cenários de crescimento adotados.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015); IBGE (2010).

Com base nos cenários populacionais futuros criados para o Município, para os 20 anos de horizonte de projeto, pode-se estabelecer as demandas e cenários futuros no que diz respeito aos serviços de abastecimento público de água, esgotamento sanitário, limpeza pública e manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais e drenagem urbana, para Carinhanha. A criação de cenários populacionais projeta informações sobre o comportamento dos componentes que determinam a estrutura, o crescimento e a quantidade de pessoas que possivelmente usufruirão dos serviços de saneamento básico num futuro próximo.

5.1.1. Sistema de Abastecimento de Água

A demanda de vazão de captação nos três cenários populacionais considerados é apresentada conforme a Figura 5.3. No ano final de projeto, o Cenário Populacional Alternativo 2 apresentou incremento de vazão de captação de aproximadamente 3,4 L/s quando comparado com o mesmo ano na Projeção Populacional Normativo.

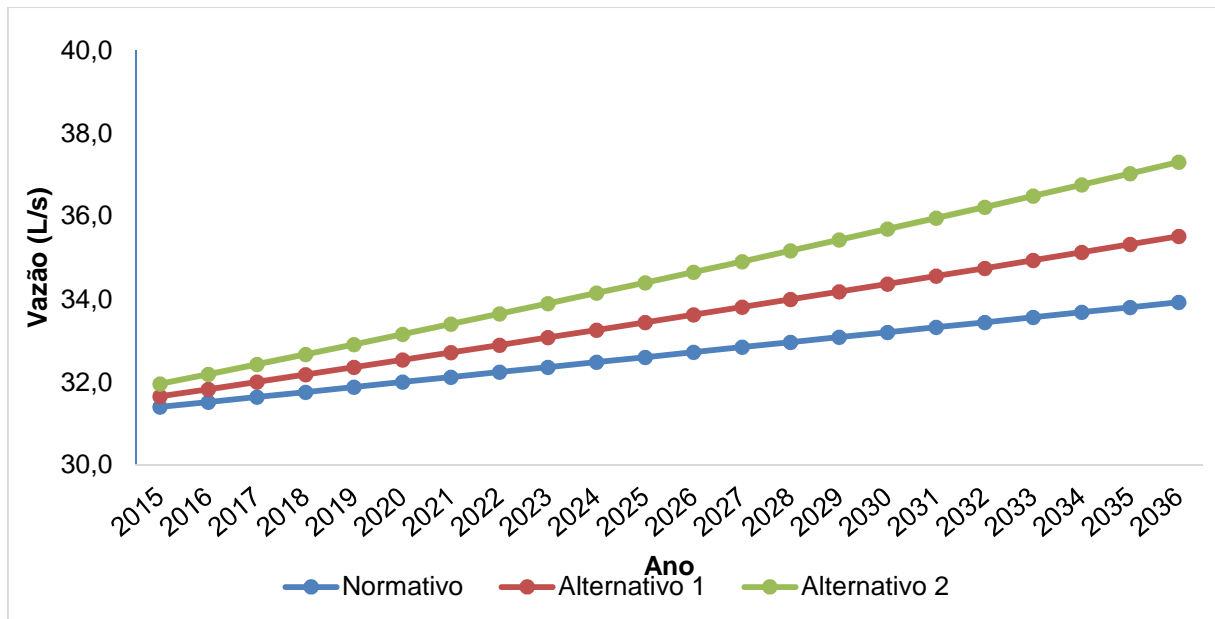


Figura 5.3 - Demanda da vazão de captação de água bruta para os três cenários populacionais.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015); SAAE (2015).

A Tabela 5.2 e a Figura 5.4 apresentam os superávits/déficits de vazão de captação real de água considerando os Cenários Populacionais Normativo, Alternativo 1 e Alternativo 2. É possível observar que, ao final do plano um superávit de 11,1; 9,5 e 7,7 L/s para os Cenários Populacionais Normativo, Alternativo 1 e Alternativo 2, respectivamente.



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Tabela 5.2 - Superávit/déficit e vazão de captação de água para os três cenários populacionais.

Ano	População urbana ¹ (hab.)	Superávit / déficit de vazão ⁴ (l/s)	Vazão de captação ⁵ (L/s)	População urbana ² (hab.)	Superávit / déficit de vazão ⁴ (l/s)	Vazão de captação ⁵ (L/s)	População urbana ³ (hab.)	Superávit / déficit de vazão ⁴ (l/s)	Vazão de captação ⁵ (L/s)
2014	12.782	8,7	31,3	12.864	8,5	31,5	12.962	8,3	31,7
2015	12.831	8,6	31,4	12.935	8,3	31,7	13.058	8,0	32,0
2016	12.880	8,5	31,5	13.006	8,2	31,8	13.154	7,8	32,2
2017	12.929	8,4	31,6	13.078	8,0	32,0	13.252	7,6	32,4
2018	12.978	8,2	31,8	13.150	7,8	32,2	13.350	7,3	32,7
2019	13.027	8,1	31,9	13.222	7,6	32,4	13.448	7,1	32,9
2020	13.076	8,0	32,0	13.295	7,5	32,5	13.548	6,8	33,2
2021	13.125	7,9	32,1	13.368	7,3	32,7	13.648	6,6	33,4
2022	13.175	7,8	32,2	13.441	7,1	32,9	13.749	6,4	33,6
2023	13.224	7,6	32,4	13.515	6,9	33,1	13.851	6,1	33,9
2024	13.273	7,5	32,5	13.589	6,7	33,3	13.953	5,9	34,1
2025	13.322	7,4	32,6	13.664	6,6	33,4	14.057	5,6	34,4
2026	13.371	7,3	32,7	13.739	6,4	33,6	14.161	5,3	34,7
2027	13.420	7,2	32,8	13.815	6,2	33,8	14.265	5,1	34,9
2028	13.469	7,0	33,0	13.891	6,0	34,0	14.371	4,8	35,2
2029	13.519	6,9	33,1	13.967	5,8	34,2	14.477	4,6	35,4
2030	13.568	6,8	33,2	14.044	5,6	34,4	14.585	4,3	35,7
2031	13.617	6,7	33,3	14.121	5,4	34,6	14.692	4,0	36,0
2032	13.666	6,6	33,4	14.199	5,3	34,7	14.801	3,8	36,2
2033	13.715	6,4	33,6	14.277	5,1	34,9	14.911	3,5	36,5
2034	13.764	6,3	33,7	14.356	4,9	35,1	15.021	3,2	36,8
2035	13.813	6,2	33,8	14.435	4,7	35,3	15.132	3,0	37,0
2036	13.862	6,1	33,9	14.514	4,5	35,5	15.244	2,7	37,3





MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Dados utilizados para os cálculos: consumo per capita de água = 168,14 L/hab./dia; perdas = 1,74%; Qmed = [população * consumo per capita de água * 1,2025]; K1 = 1,2; vazão de captação = [K1 * Qmed]; vazão total de captação = 45 L/s

1 - Crescimento populacional de 0,37 % a.a. 2 - Crescimento populacional de 0,55% a.a. 3 - Crescimento populacional de 0,74% a.a. 4 - Diferença entre a vazão de captação e a vazão outorgada para tratamento. 5 - Vazão de captação = (K1 * Qmed) * 1,03 (perda na ETA)

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015); SAAE (2015).

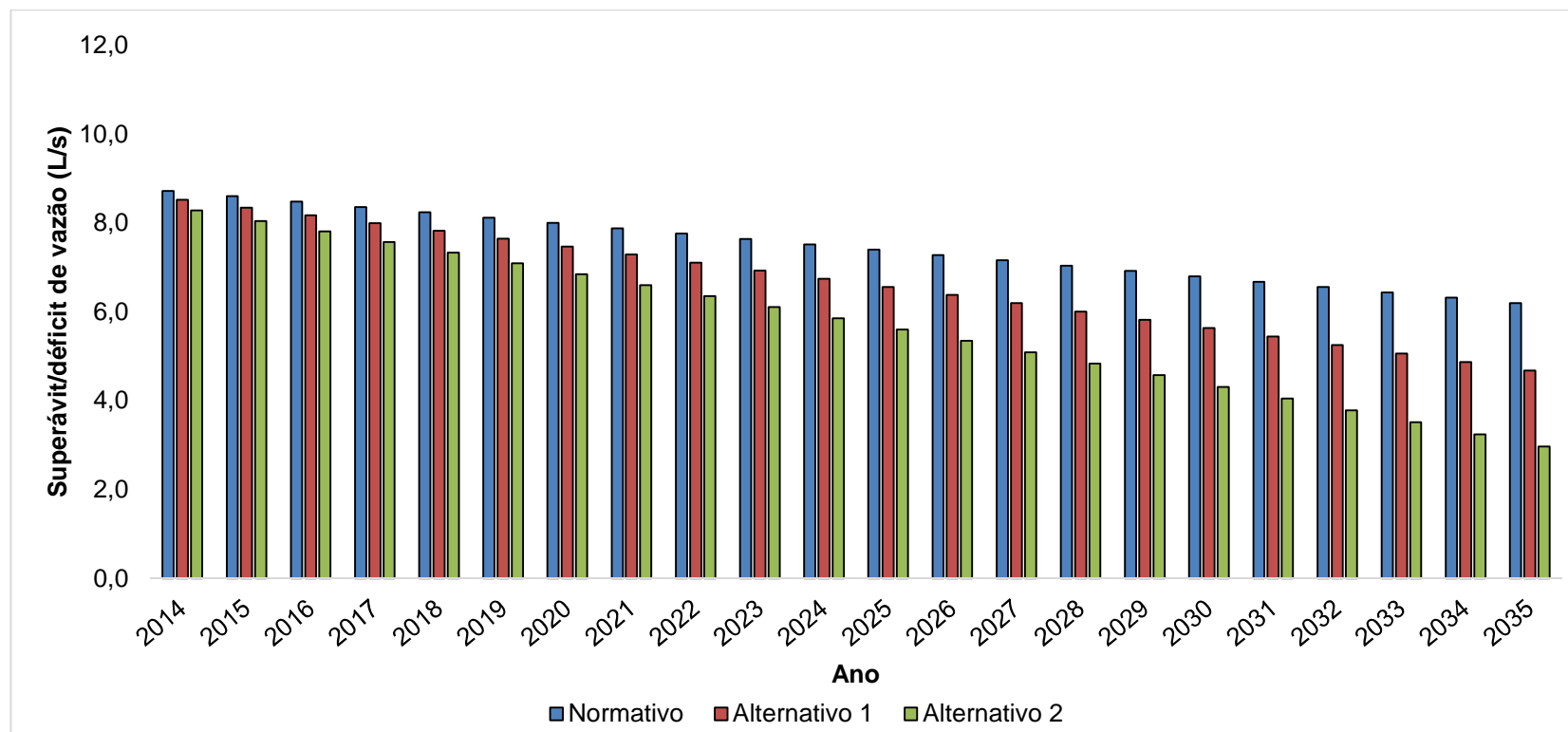


Figura 5.4 - Superávit/déficit de vazão de água tratada para os três cenários populacionais.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015); SAAE (2014).

5.1.2. Sistema de Esgotamento Sanitário

A Figura 5.5 apresenta a vazão média de esgoto doméstico de Carinhanha nos três cenários populacionais. Constatou-se um incremento de 2,1 L/s na vazão média de esgoto, no ano final de projeto dos cenários Normativo e Alternativo 2.

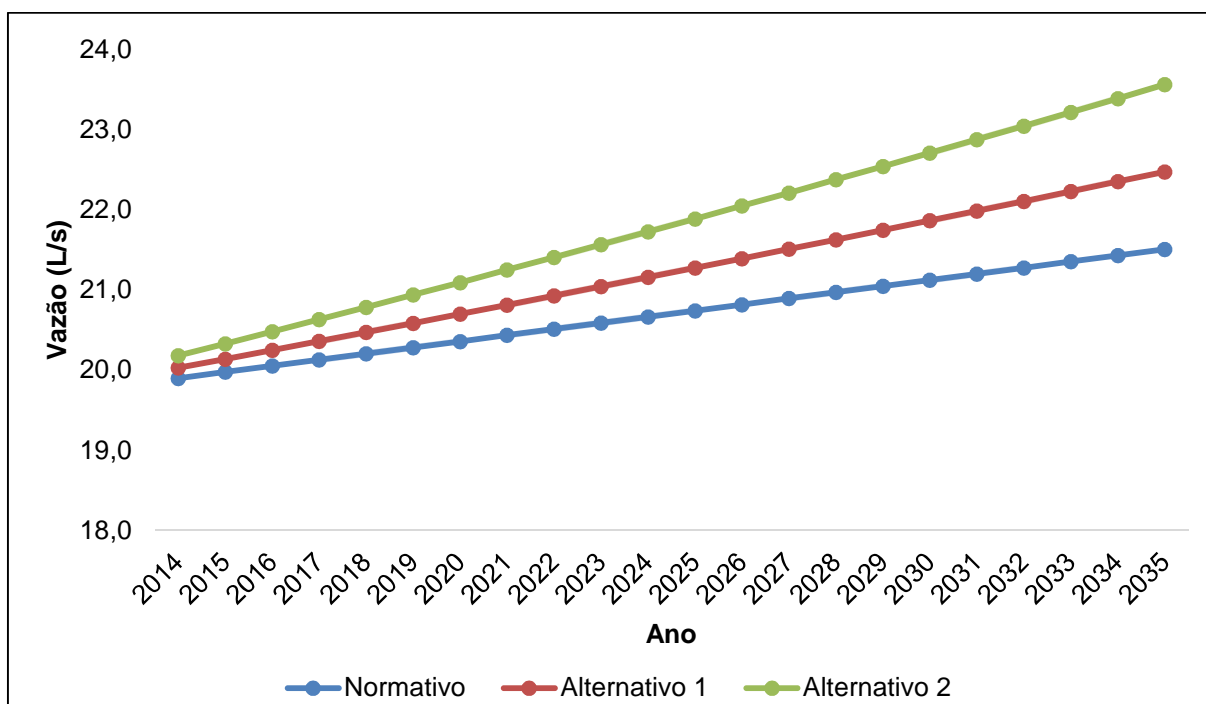


Figura 5.5 - Vazão média de esgoto nos três cenários populacionais.
Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015); PMC (2014).

A Tabela 5.3 e a Figura 5.6 apresentam os valores de vazão média de tratamento e o superávit/déficit de vazão de esgotos para Carinhanha, considerando os três cenários populacionais (Normativo, Alternativo 1 e Alternativo 2).

Observa-se que em todos os cenários populacionais não há déficit de tratamento até o ano final de projeto, em virtude da existência de um sistema de tratamento de esgoto eficiente em Carinhanha.



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Tabela 5.3 - Superávit/déficit de vazão de esgoto tratado para os três cenários populacionais.

Ano	População urbana ¹ (hab.)	Vazão média de tratamento (L/s)	Vazão média (l/s)	Superávit / déficit de vazão ⁴ (l/s)	População urbana ² (hab.)	Vazão média de tratamento (L/s)	Vazão média (l/s)	Superávit / déficit de vazão ⁴ (l/s)	População urbana ³ (hab.)	Vazão média de tratamento (L/s)	Vazão média (l/s)	Superávit / déficit de vazão ⁴ (l/s)
	Normativo				Alternativo 1				Alternativo 2			
2014	12.782	57,2	19,9	37,3	12.864	57,2	20,0	37,2	12.962	57,2	20,2	37,0
2015	12.831	57,2	20,0	37,2	12.935	57,2	20,1	37,1	13.058	57,2	20,3	36,9
2016	12.880	57,2	20,1	37,1	13.006	57,2	20,2	37,0	13.154	57,2	20,5	36,7
2017	12.929	57,2	20,1	37,1	13.078	57,2	20,4	36,8	13.252	57,2	20,6	36,6
2018	12.978	57,2	20,2	37,0	13.150	57,2	20,5	36,7	13.350	57,2	20,8	36,4
2019	13.027	57,2	20,3	36,9	13.222	57,2	20,6	36,6	13.448	57,2	20,9	36,3
2020	13.076	57,2	20,4	36,8	13.295	57,2	20,7	36,5	13.548	57,2	21,1	36,1
2021	13.125	57,2	20,4	36,8	13.368	57,2	20,8	36,4	13.648	57,2	21,2	36,0
2022	13.175	57,2	20,5	36,7	13.441	57,2	20,9	36,3	13.749	57,2	21,4	35,8
2023	13.224	57,2	20,6	36,6	13.515	57,2	21,0	36,2	13.851	57,2	21,6	35,6
2024	13.273	57,2	20,7	36,5	13.589	57,2	21,2	36,0	13.953	57,2	21,7	35,5
2025	13.322	57,2	20,7	36,5	13.664	57,2	21,3	35,9	14.057	57,2	21,9	35,3
2026	13.371	57,2	20,8	36,4	13.739	57,2	21,4	35,8	14.161	57,2	22,0	35,2
2027	13.420	57,2	20,9	36,3	13.815	57,2	21,5	35,7	14.265	57,2	22,2	35,0
2028	13.469	57,2	21,0	36,2	13.891	57,2	21,6	35,6	14.371	57,2	22,4	34,8
2029	13.519	57,2	21,0	36,2	13.967	57,2	21,7	35,5	14.477	57,2	22,5	34,7
2030	13.568	57,2	21,1	36,1	14.044	57,2	21,9	35,3	14.585	57,2	22,7	34,5
2031	13.617	57,2	21,2	36,0	14.121	57,2	22,0	35,2	14.692	57,2	22,9	34,3
2032	13.666	57,2	21,3	35,9	14.199	57,2	22,1	35,1	14.801	57,2	23,0	34,2
2033	13.715	57,2	21,4	35,8	14.277	57,2	22,2	35,0	14.911	57,2	23,2	34,0
2034	13.764	57,2	21,4	35,8	14.356	57,2	22,3	34,9	15.021	57,2	23,4	33,8
2035	13.813	57,2	21,5	35,7	14.435	57,2	22,5	34,7	15.132	57,2	23,6	33,6
2036	13.862	57,2	21,6	35,6	14.514	57,2	22,6	34,6	15.244	57,2	23,7	33,5

Dados utilizados para os cálculos: consumo de água = 168,14 L/hab./dia; coeficiente de retorno esgoto/água = 0,8

1 - Crescimento populacional de 0,37% a.a.

2 - Crescimento populacional de 0,55% a.a.

3 - Crescimento populacional de 0,74% a.a.

4 - Diferença entre a vazão média e a vazão média de tratamento

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015); PMC (2014).



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização

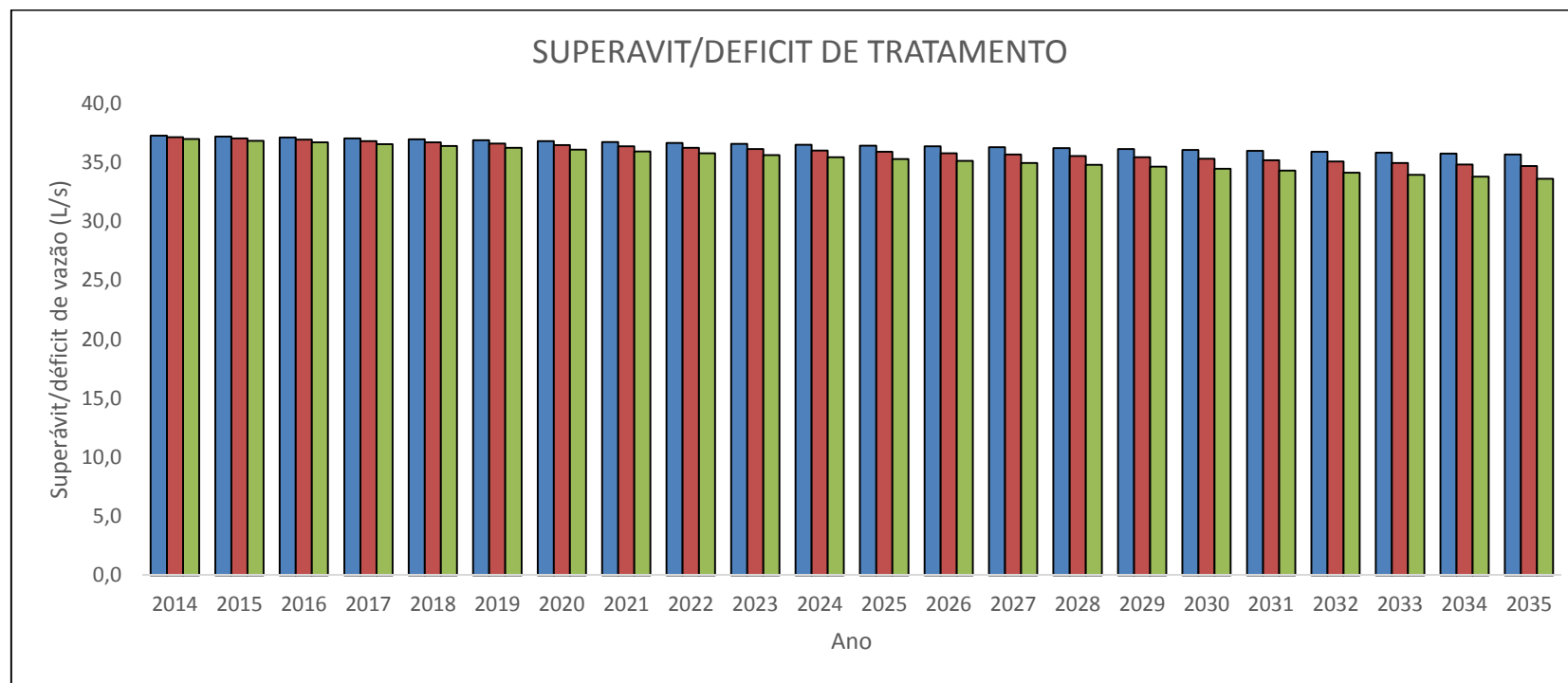


Figura 5.6 - Superávit/déficit de vazão de esgoto para os três cenários populacionais.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015); PMC (2014).



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



5.1.3. Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Com relação à geração de resíduos sólidos, são apresentadas na Tabela 5.4 e na Figura 5.7 as projeções de produção de RSU para Carinhanha. Foi considerada a contribuição *per capita* de 0,69 kg/hab./dia (total dos resíduos gerados no Município por dia divididos pela população projetada para o ano de 2014). Os resíduos recicláveis foram estimados com base nas informações da associação de catadores do Município.



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Tabela 5.4 - Geração de RSU para os três cenários populacionais.

no	População ² (hab.)	Produção de resíduos sólidos (t/ano)	Recicláveis (t/ano)	Aterrado (t/ano)	População ² (hab.)	Produção de resíduos sólidos (t/ano)	Recicláveis (t/ano)	Aterrado (t/ano)	População ² (hab.)	Produção de resíduos sólidos (t/ano)	Recicláveis (t/ano)	Aterrado (t/ano)
	Normativo				Alternativo 1				Alternativo 2			
2014	12.782	3.219	315	2.904	12.864	3.240	318	2.922	12.962	3.264	320	2.944
2015	12.831	3.231	317	2.916	12.935	3.258	319	2.940	13.058	3.289	322	2.969
2016	12.880	3.244	318	2.928	13.006	3.276	321	2.958	13.154	3.313	325	2.993
2017	12.929	3.256	319	2.941	13.078	3.294	323	2.976	13.252	3.337	327	3.017
2018	12.978	3.269	320	2.953	13.150	3.312	325	2.994	13.350	3.362	329	3.042
2019	13.027	3.281	322	2.965	13.222	3.330	326	3.012	13.448	3.387	332	3.067
2020	13.076	3.293	323	2.978	13.295	3.348	328	3.031	13.548	3.412	334	3.092
2021	13.125	3.306	324	2.990	13.368	3.367	330	3.049	13.648	3.437	337	3.117
2022	13.175	3.318	325	3.003	13.441	3.385	332	3.068	13.749	3.463	339	3.143
2023	13.224	3.330	326	3.015	13.515	3.404	334	3.086	13.851	3.488	342	3.168
2024	13.273	3.343	328	3.027	13.589	3.423	335	3.105	13.953	3.514	344	3.194
2025	13.322	3.355	329	3.040	13.664	3.441	337	3.124	14.057	3.540	347	3.220
2026	13.371	3.368	330	3.052	13.739	3.460	339	3.143	14.161	3.566	350	3.246
2027	13.420	3.380	331	3.064	13.815	3.479	341	3.162	14.265	3.593	352	3.273
2028	13.469	3.392	332	3.077	13.891	3.498	343	3.181	14.371	3.619	355	3.299
2029	13.519	3.405	334	3.089	13.967	3.518	345	3.200	14.477	3.646	357	3.326
2030	13.568	3.417	335	3.102	14.044	3.537	347	3.220	14.585	3.673	360	3.353
2031	13.617	3.429	336	3.114	14.121	3.556	349	3.239	14.692	3.700	363	3.380
2032	13.666	3.442	337	3.126	14.199	3.576	350	3.259	14.801	3.728	365	3.408
2033	13.715	3.454	339	3.139	14.277	3.596	352	3.278	14.911	3.755	368	3.435
2034	13.764	3.467	340	3.151	14.356	3.615	354	3.298	15.021	3.783	371	3.463
2035	13.813	3.479	341	3.163	14.435	3.635	356	3.318	15.132	3.811	373	3.491
2036	13.862	3.491	342	3.176	14.514	3.655	358	3.338	15.244	3.839	376	3.186
Total	306.406	77.168	7.563	69.913	314.485	79.203	7.762	71.900	323.690	81.521	7.989	73.830





MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Considerando geração de RSU per capita de 0,69 kg/hab./dia

1 - Crescimento populacional de 0,37% a.a.

2 - Crescimento populacional de 0,55% a.a.

3 - Crescimento populacional de 0,74% a.a.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015); PMC (2014).

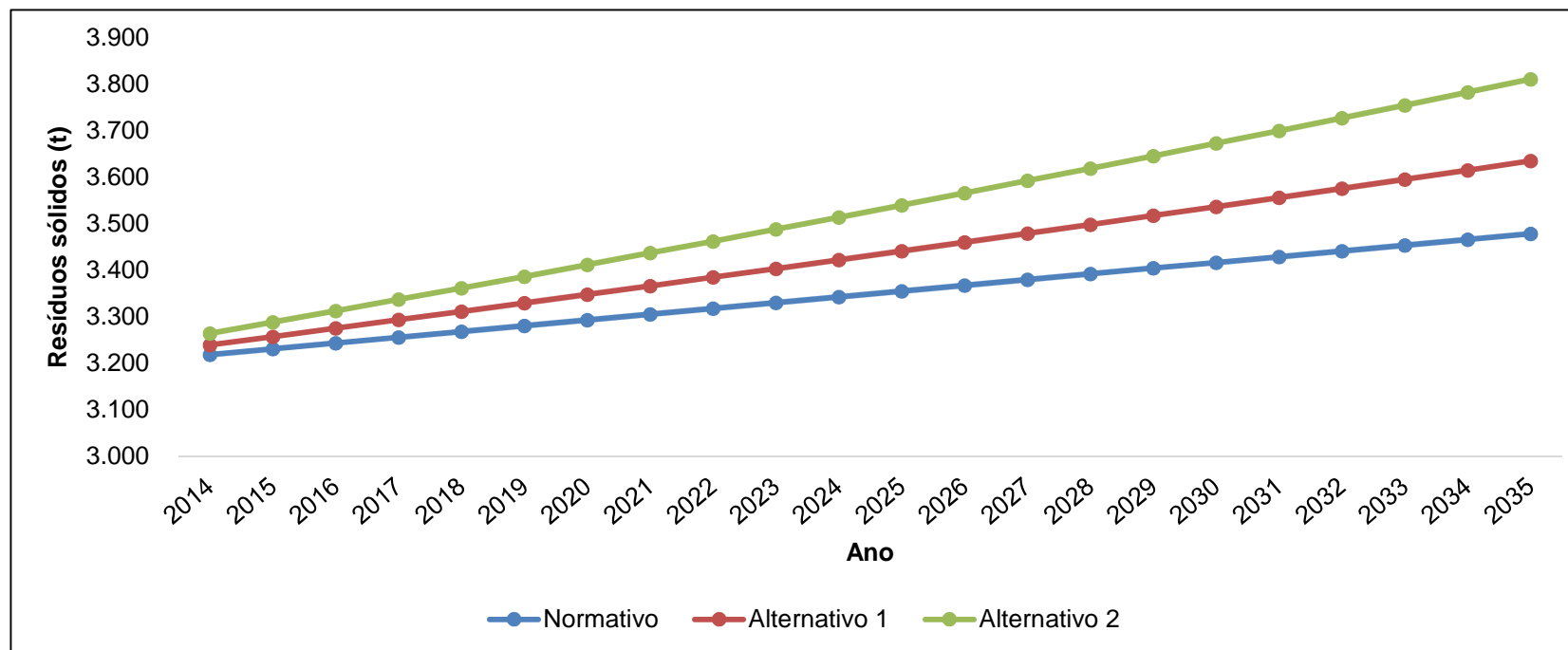


Figura 5.7 - Geração de RSU para os três cenários populacionais.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015); PMC (2015).



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



É possível observar que, quando comparado o Cenário Populacional Normativo com o Cenário Populacional Alternativo 1 existe um acréscimo de 2.035 toneladas na produção de resíduos e, com o Cenário Populacional Alternativo 2, um acréscimo de 4.353 toneladas nos anos de projetados.



5.2. CENÁRIOS DE UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

A metodologia escolhida para a construção dos cenários para o PMSB de Carinhanha toma como base o estudo realizado por Buarque (2003), que sugere a elaboração de três cenários para cada serviço de saneamento:

- O cenário tendencial considera a manutenção das condições atuais;
- O cenário normativo considera a compatibilização quali-quantitativa entre demandas e disponibilidade de serviços, resultante das definições do estudo de projeção populacional e dos aspectos levantados pelos grupos de trabalho.
- O cenário de universalização ou desejável considera a universalização e a adequação dos sistemas de saneamento, visando um horizonte de 20 anos;

O Cenário Tendencial é construído mantendo-se as tendências do passado ao longo do período de planejamento, reproduzindo no futuro os comportamentos dominantes do passado.

O Cenário Normativo aproxima-se das aspirações dos planejadores em relação ao futuro, ou seja, apresenta a melhor situação possível, a mais aceitável e viável. Baseia-se num cenário capaz de ser efetivamente construído e demonstrado, técnica e logicamente, como plausível. Este cenário aponta também a expressão da vontade coletiva, sem desviar da possibilidade de aplicação.

O Cenário Desejável, também conhecido como cenário de universalização, reflete na melhor situação possível para o futuro, em que a melhor tendência de desenvolvimento é realizada ao longo do período de planejamento, sem preocupação com a plausibilidade e a disponibilidade de recursos (BUARQUE, 2003).

5.2.1. Sistema de Abastecimento de Água

Os próximos cenários a serem criados, para os quatro eixos do saneamento no Município, levarão em consideração o crescimento populacional estimado no



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Cenário Populacional Normativo, sendo este o mais lógico e provável para o futuro de Carinhanha.

No Brasil, o consumo médio *per capita* de água é de 150 l/hab./dia no ano de 2014, conforme dados da ABES. Observa-se que em Carinhanha, o consumo foi aproximadamente 12% maior que a média brasileira neste mesmo ano, no valor de 168,14 l/hab./dia.

O valor do consumo *per capita* em Carinhanha é ainda 52,85% maior do que o considerado pela ONU que considera ideal o consumo diário de 110 l/hab./dia. Diante deste panorama, ressalta-se a necessidade de intensificar campanhas para o consumo racional da água, evitando-se assim, desperdícios e mau uso deste recurso para que o consumo de Carinhanha seja reduzido.

Desta forma, foram criados três cenários, que podem ser vistos na Tabela 5.5: o Cenário Tendencial, onde a perda continua constante no sistema (1,74%); o Cenário Normativo, onde há a redução do consumo percapita em 20 anos, e o Cenário Desejável, onde ocorre a redução do consumo percapita em 10 anos (Figura 5.8).



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Tabela 5.5 - Cenários do sistema de abastecimento de água em relação às perdas na rede de reservação e distribuição.

Ano	População urbana* (hab.)	Consumo Per Capita atual 168,14 L/hab. dia	Vazão média (l/s)	Volume por ano (m ³)	Consumo Per Capita (ABES) 150 L/hab. dia	Vazão média (l/s)	Volume por ano (m ³)	Consumo Per Capita (ONU) 110 L/hab. dia	Vazão média (l/s)	Volume por ano (m ³)
2014	12.782	168,14	25,3	798.066	168,14	25,3	798.066	168,14	25,3	798.066
2015	12.831	168,14	25,4	801.134	167,23	25,3	796.812	162,33	24,5	773.432
2016	12.880	168,14	25,5	804.201	166,33	25,2	795.525	156,51	23,7	748.586
2017	12.929	168,14	25,6	807.269	165,42	25,2	794.205	150,70	22,9	723.527
2018	12.978	168,14	25,7	810.337	164,51	25,1	792.852	144,88	22,1	698.257
2019	13.027	168,14	25,8	813.405	163,61	25,1	791.466	139,07	21,3	672.774
2020	13.076	168,14	25,9	816.473	162,70	25,1	790.047	133,26	20,5	647.079
2021	13.125	168,14	26,0	819.541	161,79	25,0	788.595	127,44	19,7	621.172
2022	13.175	168,14	26,1	822.609	160,88	25,0	787.109	121,63	18,9	595.053
2023	13.224	168,14	26,2	825.677	159,98	24,9	785.591	115,81	18,0	568.722
2024	13.273	168,14	26,3	828.744	159,07	24,9	784.039	110,00	17,2	542.178
2025	13.322	168,14	26,4	831.812	158,16	24,8	782.455	110,00	17,3	544.185
2026	13.371	168,14	26,5	834.880	157,26	24,8	780.837	110,00	17,3	546.193
2027	13.420	168,14	26,6	837.948	156,35	24,7	779.186	110,00	17,4	548.200
2028	13.469	168,14	26,7	841.016	155,44	24,7	777.502	110,00	17,4	550.207
2029	13.519	168,14	26,8	844.084	154,54	24,6	775.785	110,00	17,5	552.214
2030	13.568	168,14	26,9	847.152	153,63	24,5	774.035	110,00	17,6	554.221
2031	13.617	168,14	27,0	850.219	152,72	24,5	772.251	110,00	17,6	556.228
2032	13.666	168,14	27,1	853.287	151,81	24,4	770.435	110,00	17,7	558.235
2033	13.715	168,14	27,2	856.355	150,91	24,4	768.586	110,00	17,8	560.242
2034	13.764	168,14	27,3	859.423	150	24,3	766.703	110,00	17,8	562.249
2035	13.813	168,14	27,3	862.491	150	24,4	769.440	110,00	17,9	564.256
TOTAL EM 20 ANOS				18.266.123			17.221.523			13.485.274





MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



* Projeção populacional (crescimento de 0,37% a.a.)

1 – Considerando 1,74% de perdas

2 – Considerando redução gradativa do consumo de 168,14 l/hab./dia do município para o consumo *per capita* nacional de 150 l/hab./dia (ABES, 2014) em 20 anos.

3 – Considerando redução gradativa do consumo de 168,14 l/hab./dia do município para o consumo *per capita* ideal de 110 l/hab./dia (ONU, 2013) em 10 anos.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015); SAAE (2014).

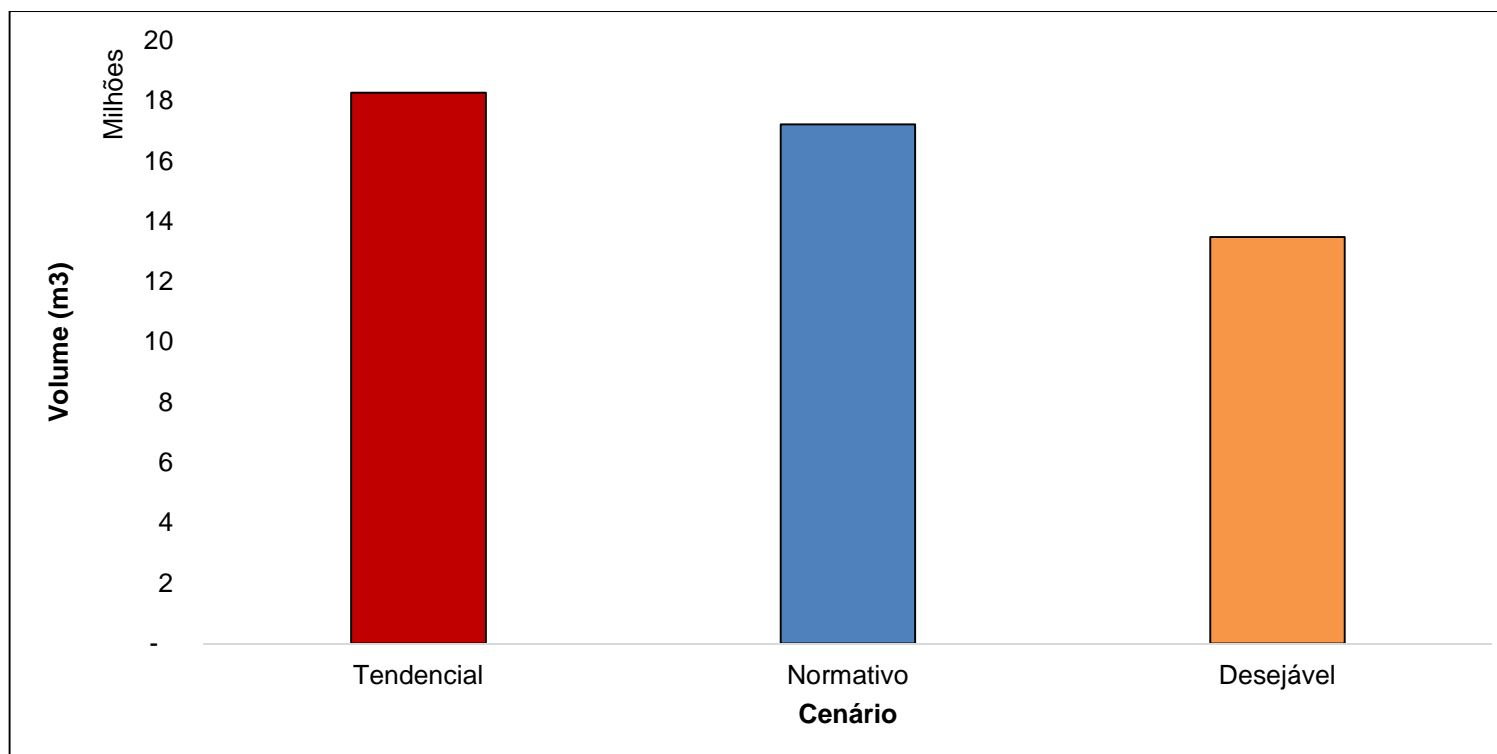


Figura 5.8 - Volume de água tratada em 20 anos para cada cenário adotado.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015); SAAE (2014).



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Verificando a Figura 5.8 e a Tabela 5.5 podemos observar que se projetarmos uma diminuição do consumo de água para o horizonte de plano (20 anos) aos patamares sugeridos pela ONU (110 l/hab./dia), teremos uma redução no volume de água tratada em aproximadamente 4.780.849 m³/20 anos, isto proporcionaria a possibilidade de atender uma população de aproximadamente 4.014 habitantes no mesmo período de tempo.

5.2.2. Sistema de Esgotamento Sanitário

A Tabela 5.6 e a Figura 5.9 apresentam os três cenários construídos para o sistema de esgotamento sanitário de Carinhanha. Considerando que a atual ETE trata cerca de 34,8% do esgoto urbano gerado, o Município precisará ampliar esta coleta para 100%, aumentando o número de domicílios conectados à rede coletora de esgoto atualmente e ampliação de rede e interceptores nos loteamentos futuros. Para o Cenário Tendencial consideramos a manutenção dos atuais 34,8% de atendimento até o fim do planejamento, ou seja, não acontece ampliação do volume coletado de efluentes no horizonte de 20 anos.

Para o Cenário Normativo, será considerado o aumento da porcentagem de coleta e tratamento de esgoto, chegando a 100%, em 20 anos. Para o Cenário Desejável, o aumento da coleta e tratamento de esgoto em 100% é previsto para ser atingido em 10 anos.



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Tabela 5.6 - Cenários do sistema de esgotamento sanitário em relação à vazão média gerada.

Ano	População urbana ¹ (hab.)	Vazão média gerada (L/s)	Porcentagem de Coleta (%)	Gerado (m³/ano)	Porcentagem de Tratamento (%)	Esgoto Tratado (m³/ano)	Porcentagem de Tratamento (%)	Esgoto Tratado (m³/ano)	Porcentagem de Tratamento (%)	Esgoto Tratado (m³/ano)
					Tendencial	Normativo	Desejável			
2014	12.782	19,9	100	627.534	34,8	218.382	34,8	218.382	34,8	218.382
2015	12.831	20,0	100	629.946	34,8	219.221	38,1	239.757	41,3	260.294
2016	12.880	20,1	100	632.358	34,8	220.061	41,3	261.290	47,8	302.520
2017	12.929	20,1	100	634.770	34,8	220.900	44,6	282.981	54,4	345.061
2018	12.978	20,2	100	637.183	34,8	221.740	47,8	304.828	60,9	387.917
2019	13.027	20,3	100	639.595	34,8	222.579	51,1	326.833	67,4	431.087
2020	13.076	20,4	100	642.007	34,8	223.419	54,4	348.995	73,9	474.572
2021	13.125	20,4	100	644.420	34,8	224.258	57,6	371.315	80,4	518.371
2022	13.175	20,5	100	646.832	34,8	225.098	60,9	393.791	87,0	562.485
2023	13.224	20,6	100	649.244	34,8	225.937	64,1	416.425	93,5	606.914
2024	13.273	20,7	100	651.657	34,8	226.777	67,4	439.217	100,0	651.657
2025	13.322	20,7	100	654.069	34,8	227.616	70,7	462.165	100,0	654.069
2026	13.371	20,8	100	656.481	34,8	228.455	73,9	485.271	100,0	656.481
2027	13.420	20,9	100	658.894	34,8	229.295	77,2	508.534	100,0	658.894
2028	13.469	21,0	100	661.306	34,8	230.134	80,4	531.955	100,0	661.306
2029	13.519	21,0	100	663.718	34,8	230.974	83,7	555.532	100,0	663.718
2030	13.568	21,1	100	666.131	34,8	231.813	87,0	579.267	100,0	666.131
2031	13.617	21,2	100	668.543	34,8	232.653	90,2	603.159	100,0	668.543
2032	13.666	21,3	100	670.955	34,8	233.492	93,5	627.209	100,0	670.955
2033	13.715	21,4	100	673.368	34,8	234.332	96,7	651.416	100,0	673.368
2034	13.764	21,4	100	675.780	34,8	235.171	100,0	675.780	100,0	675.780
2035	13.813	21,5	100	678.192	34,8	236.011	100,0	678.192	100,0	678.192
2036	13.862	21,6	100	680.604	34,8	236.850	100,0	680.604	100,0	680.604
Total				15.043.587		5.235.168		10.642.899		12.767.300





MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



1 - População Normativa com crescimento de 0,37% a.a.
Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).

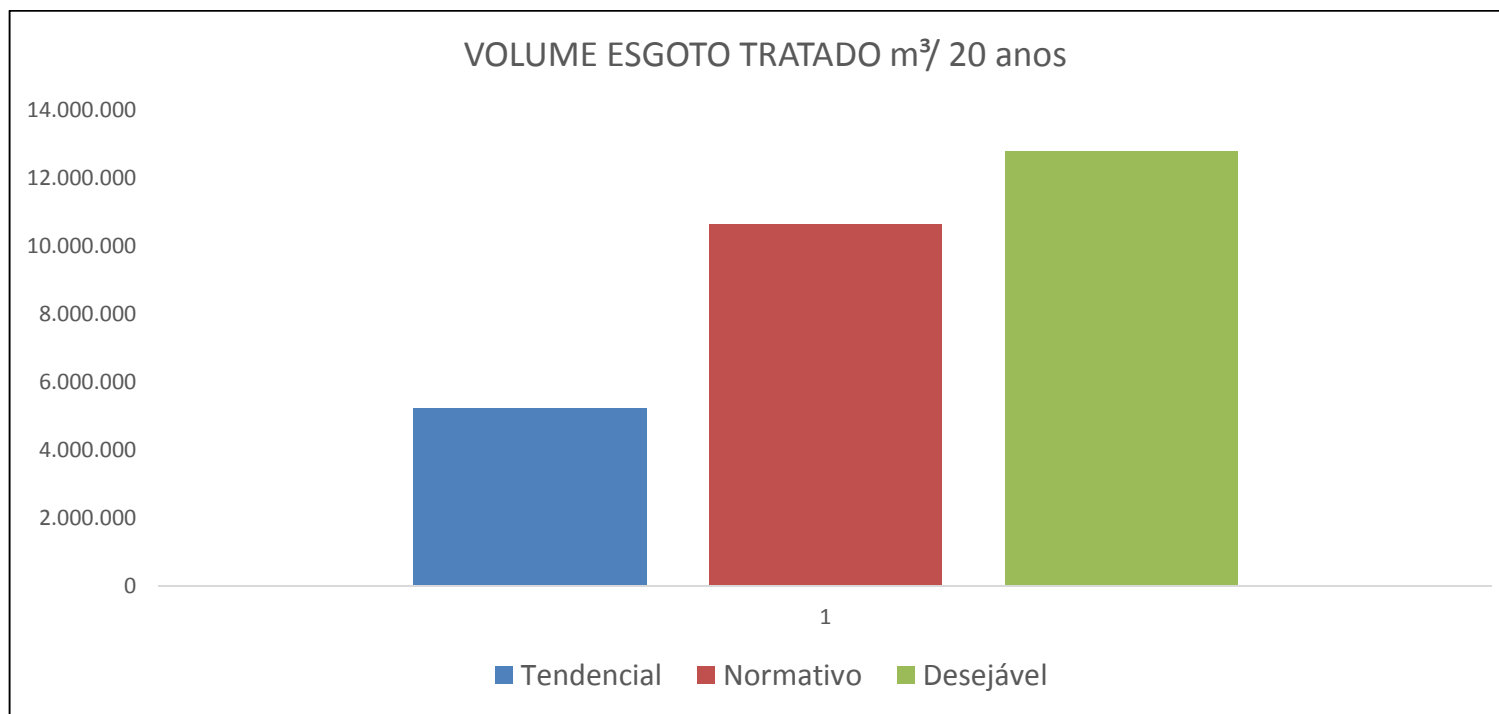


Figura 5.9 - Volume de esgoto tratado nos 20 anos de projeto.
Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).



Nota-se que as metas para o aumento da porcentagem de tratamento de esgoto refletem em um total de tratamento maior do cenário normativo para o desejável.

Sensibilizar e mobilizar a comunidade, através de programa de educação ambiental, de forma a conscientizar sobre a necessidade de interligação das residências à rede coletora de esgoto existente associados ao uso correto da água e os problemas relacionados com a falta deste recurso são essenciais atingir as metas de tratamento do esgoto gerado citadas anteriormente. A diferença volumétrica entre cenário tendencial e o desejável é de 7.532.132/m³/20 anos, volume considerável que pode ser lançado de forma irregular prejudicando o meio ambiente.

5.2.3. Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos

Visando à universalização dos serviços de coleta e tratamento dos resíduos sólidos, propõe-se a elaboração de um projeto de coleta seletiva no Município, sendo a Prefeitura de Carinhanha a principal fomentadora deste Plano. Embora exista uma associação que realiza a coleta dos recicláveis (COOTRASOL), entende-se que a maior parte da coleta deve ser realizada pela Prefeitura. Desta forma, não existe a possibilidade de interrupção do serviço devido a problemas com a associação ou empresas.

É necessário que exista uma infraestrutura de coleta, com o uso de veículos e rotas pré-definidas. Além disso, é preciso realizar uma ampla divulgação do projeto, com a conscientização da população para que exista a separação dos resíduos recicláveis na fonte, e para que não se misturem resíduos contaminados.

Com base nessas informações, foram elaboradas a Tabela 5.7 e a Figura 5.10, que trazem três cenários para o manejo dos resíduos sólidos em Carinhanha. Esses cenários foram construídos a partir da mudança dos padrões da reciclagem no Município. Hoje, a reciclagem atinge cerca de 0,87 t/dia dos 8 t/dia de resíduos sólidos domiciliares. Dividindo este valor pela população atendida com o serviço de coleta, que é de 12.831 habitantes (2015), estima-se uma média de 0,69 Kg/hab./dia de resíduos domiciliares.



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



No cenário Tendencial, o valor de resíduos recicláveis não varia durante os anos da projeção com a porcentagem de coleta de 9,8% do total de resíduos gerados e a cobertura da coleta de 44% da população de Carinhanha. O Cenário Normativo assume que a porcentagem de cobertura de coleta da população pode atingir 100% em vinte anos. No Cenário Desejável, considera-se que o atendimento da coleta dos resíduos de toda a população já esteja universalizado e projeta-se que a porcentagem de coleta de recicláveis possa atingir 31,9% em dez anos no valor da estimativa da participação dos recicláveis na composição gravimétrica dos resíduos sólidos coletados no Brasil (IPEA, 2012).



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Tabela 5.7 - Cenários para implantação da reciclagem e redução dos resíduos destinados ao aterro sanitário.

Ano	Pop. (hab.)	TENDENCIAL ¹				NORMATIVO ²				DESEJÁVEL ³			
		Porcent. de Atend. (%)	Prod. de Resíduos (t/ano)	Porcent. de Rec. (%)	Reciclado (t/dia)	Porcent. de Atend. (%)	Pop. Atendida (Hab.)	Prod. de Resíduos (t/ano)	Prod. de Recicláveis (t/ano)	Porcent. de Atend. (%)	Prod. de Resíduos (t/ano)	Porcent. de Atend. (%)	Prod. de Reciclado (t/ano)
2014	12.782	44,0	3.219	9,80	315,5	44	12.782	3.219	315	44	3.219	9,80	315
2015	12.831	44,0	3.231	9,80	316,7	47	13.541	3.410	334	50	3.410	12,01	410
2016	12.880	44,0	3.244	9,80	317,9	50	14.406	3.628	356	55	3.628	14,22	516
2017	12.929	44,0	3.256	9,80	319,1	52	15.278	3.848	377	61	3.848	16,43	632
2018	12.978	44,0	3.269	9,80	320,3	55	16.155	4.069	399	66	4.069	18,64	758
2019	13.027	44,0	3.281	9,80	321,5	58	17.039	4.291	421	72	4.291	20,85	895
2020	13.076	44,0	3.293	9,80	322,7	61	17.929	4.515	443	78	4.515	23,06	1.041
2021	13.125	44,0	3.306	9,80	324,0	64	18.825	4.741	465	83	4.741	25,27	1.198
2022	13.175	44,0	3.318	9,80	325,2	66	19.727	4.968	487	89	4.968	27,48	1.365
2023	13.224	44,0	3.330	9,80	326,4	69	20.636	5.197	509	94	5.197	29,69	1.543
2024	13.273	44,0	3.343	9,80	327,6	72	21.550	5.427	532	100	5.427	31,90	1.731
2025	13.322	44,0	3.355	9,80	328,8	75	22.471	5.659	555	100	5.659	31,90	1.805
2026	13.371	44,0	3.368	9,80	330,0	78	23.399	5.893	578	100	5.893	31,90	1.880
2027	13.420	44,0	3.380	9,80	331,2	80	24.332	6.128	601	100	6.128	31,90	1.955
2028	13.469	44,0	3.392	9,80	332,4	83	25.272	6.365	624	100	6.365	31,90	2.030
2029	13.519	44,0	3.405	9,80	333,7	86	26.217	6.603	647	100	6.603	31,90	2.106



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



2030	13.568	44,0	3.417	9,80	334,9	89	27.169	6.843	671	100	6.843	31,90	2.183
2031	13.617	44,0	3.429	9,80	336,1	92	28.127	7.084	694	100	7.084	31,90	2.260
2032	13.666	44,0	3.442	9,80	337,3	94	29.092	7.327	718	100	7.327	31,90	2.337
2033	13.715	44,0	3.454	9,80	338,5	97	30.062	7.571	742	100	7.571	31,90	2.415
2034	13.764	44,0	3.467	9,80	339,7	100	31.039	7.817	766	100	7.817	31,90	2.494
2035	13.813	44,0	3.479	9,80	340,9	100	31.150	7.845	769	100	7.845	31,90	2.503
2036	13.862	44,0	3.491	9,80	342,1	100	31.261	7.873	772	100	7.873	31,90	2.511

1 - Cenário Tendencial com coleta de recicláveis de 9,8%.

2- Cenário Normativo com aumento gradativo da coleta de recicláveis, atingindo 31,90% em 20 anos.

3 - Cenário Desejável com aumento da coleta de recicláveis, atingindo 31,90% em 2015.

Projeção populacional (crescimento de 0,37% a.a.).

Considerando geração de RSU per capita de 0,69 kg/hab./dia

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015); IPEA (2012).

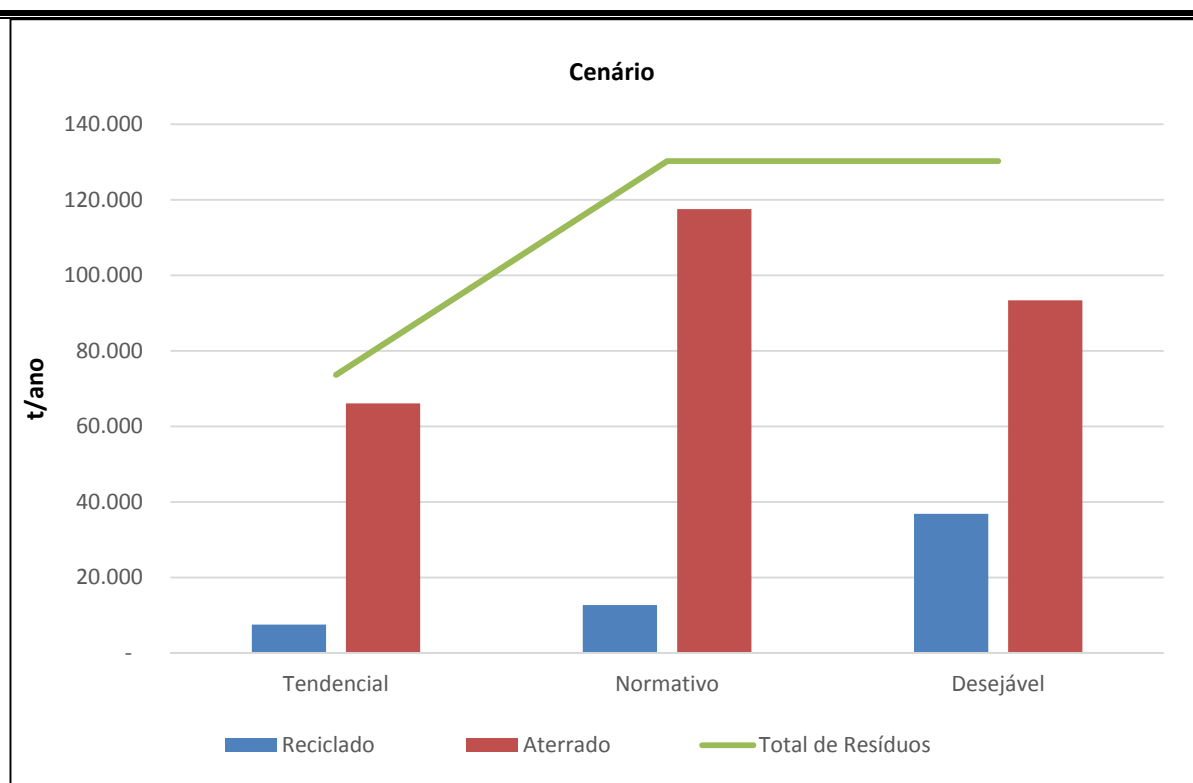


Figura 5.10 - Quantidade de resíduos sólidos recicláveis coletados e aterrado em cada cenário.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015); IPEA (2012).

A Figura 5.10 apresenta o volume de resíduos que serão depositados no aterro sanitário de Carinhanha nos 20 anos do horizonte do projeto. No Cenário Desejável, existe uma redução de 24.113 ton. em 20 anos na quantidade total de resíduos depositados no aterro, quando comparado com o Cenário Tendencial.

É possível observar um aumento do material aterrado no Cenário Normativo, ou seja, nesse cenário atentou-se para a universalização (população total) do atendimento mantendo-se os mesmos índices de coleta seletiva, já para o cenário Desejável além da universalização do serviço atentou-se para o aumento da coleta seletiva de 9,8% praticada hoje para um índice plausível de 31,9% (IPEA 2012), com isso há uma redução considerável de material a ser aterrado no horizonte de 20 anos.

A limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de Carinhanha são realizados pela COOTRASOL, que é responsável pelos serviços de varrição, poda, capina, além de coleta domiciliar e coleta seletiva.



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



O serviço de varrição é realizado de segunda a sexta, durante 4 horas por dia na sede do Município e na zona rural. Este serviço é realizado por mulheres, de forma manual, utilizando carrinho, vassoura e pá. Os resíduos são distribuídos em locais específicos onde posteriormente é coletado pelo caminhão coletor (basculante). Não há pesagem dos resíduos coletados, que são encaminhados diretamente ao aterro controlado (lixão) da cidade.

Os serviços de capina e retirada de areia das ruas são realizados de forma manual e mecânica, com o auxílio de enxadas e roçadeiras. Apenas os homens executam o serviço durante 8 horas por dia. A frequência da execução deste serviço é trimestral e os resíduos são dispostos em caminhão da Prefeitura e então destinados ao local de disposição final dos resíduos sólidos.

Outro fato que deve ser fomentado no Município é a logística reversa. A implantação dessa política visa ao desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações interinstitucionais envolvendo o Poder Público, o setor empresarial (fabricantes, vendedores e revendedores) e a população. Os procedimentos estabelecidos viabilizam a coleta dos resíduos enquadrados no grupo especial, a restituição ao setor empresarial e seu devido reaproveitamento em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos. A fomentação deste serviço é necessária para obtenção de um cenário de referência que vá ao encontro da Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

A coleta dos resíduos provenientes das atividades da construção civil, conforme estabelece a legislação é de responsabilidade de seu gerador, não competindo ao Poder Público coletar estes resíduos. Em busca do quadro ideal, as legislações municipais devem direcionar ao gerador, indiferente do porte (pequeno, médio ou grande) a responsabilidade de dar a destinação final adequada aos resíduos gerados. Para atingir o cenário de referência, busca-se erradicar os pontos de disposição irregular. As leis devem estabelecer a necessidade da criação do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil e determinar medidas penalizantes para o responsável que desacatar as obrigações legais.

Não é possível atingir o cenário de universalização sem desenvolver dentro da gestão dos resíduos sólidos a conscientização da população, para isto



campanhas de sensibilização e a prática da educação ambiental devem ser fomentadas, pois estas ações são capazes de gerar mudanças comportamentais.

5.2.4. Drenagem Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Para a criação dos cenários do sistema de manejo de águas pluviais para Carinhanha considerou-se a definição de investimentos em drenagem urbana do PLANSAB (2011), que leva em conta quatro componentes básicos para o cálculo: i) a implantação de sistemas de drenagem nas áreas de expansão urbana; ii) a reposição desses ao longo do horizonte da simulação; iii) a reposição dos sistemas de drenagem clássicos (macrodrenagem) existentes nos municípios, conforme descritos na Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) de 2000, ao longo do período, tendo por foco a redução do risco de inundação; iv) a adequação dos sistemas de drenagem em áreas urbanizadas que sofrem com inundações. Deve-se ressaltar que os investimentos estimados se referem àqueles necessários ao controle de inundações e não incluem os custos relacionados à desapropriação ou à aquisição de terrenos, nem às obras de microdrenagem.

A estimativa de custos de expansão e melhoria dos sistemas de drenagem urbana foi definida pelo PLANSAB, entre outros, pelos seguintes elementos:

- Parcela referente à reposição da infraestrutura atualmente existente;
- Custos anuais de recuperação estrutural de canais de macrodrenagem, consistindo na recuperação do concreto e armaduras dos canais, estimada em 10% de sua área total por ano. A infraestrutura existente considerou o patrimônio de macrodrenagem implantado em cada um dos municípios brasileiros, conforme a PNSB (2000). Os dados da PNSB (2008) não foram utilizados na estimativa dos investimentos em drenagem pluvial em função desta pesquisa não mais informar a área inundada dos municípios, dado relevante para o referido cálculo e que só está contemplado na PNSB (2000).

Dentro da metodologia utilizada pelo PLANSAB (2011), o investimento total a ser realizado em expansão e reposição dos sistemas de drenagem pluvial urbana, entre os anos de 2014 e 2033, foi estimado em R\$ 68,7 bilhões. As maiores



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



necessidades de investimentos são relativas às regiões sudeste, sul e nordeste. Vale ressaltar ainda que a parcela referente à expansão é sempre superior à da reposição.

Para se ter uma ideia da grandeza dos números para expansão e reposição da drenagem urbana, partimos do valor estimado de R\$ 68,7 bilhões para chegar ao valor por habitante, de forma a mensurar a grandeza dos investimentos necessários em cada município. Ressalta-se a dificuldade para a previsão em função da falta de dados, ainda que aproximados, para se avaliar a necessidade de expansão e de reposição dos sistemas de drenagem, pelas suas características e particularidades, bem como as características do terreno e do solo.

A estimativa foi baseada nos seguintes pressupostos:

- População urbana total do Brasil: 160.925.792 (IBGE 2010);
- 21,4% dos municípios possuem algum sistema de drenagem, principalmente os de grande porte (IBGE 2000);
- Estes 21,4% dos municípios representariam 34.438.120 habitantes urbanos, e deste total, 50% da população estaria bem servida com rede de drenagem (17.219.060). Portanto, temos uma população de 143.706.732 (160.925.792 - 17.219.060) carente de drenagem;
- Custo total estimado: R\$ 55 bilhões (PLANSAB, 2011);
- Custo estimado por habitante: R\$ 382,72. Corrigido para 2014, temos um custo por habitante de R\$ 455,82 (inflação média de 6% ao ano).

Para a construção dos cenários para atendimento com dispositivos de drenagem, foram feitos cálculos a partir dos dados fornecidos pelo Plansab (2011) determinando o custo per capita necessário, de R\$ 455,82, para suprir as carências desse eixo no município. Foi adotado o percentual atual de aproximadamente 0,87% de atendimento, adotado em função da difícil mensuração da população contemplada com o serviço atualmente.

Além disso, com a readequação do sistema de drenagem, parte da rede e dos dispositivos já instalados sofrerá redimensionamento ou substituição, sendo assim considerou-se que toda a estrutura e os investimentos já implantados atendem 0,87% da população urbana, pois o que se busca é um valor de grandeza para investimentos no setor.



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



O custo per capita de R\$ 455,82 foi multiplicado por 99,13% da população urbana de fim de plano, estimada em 13.862 habitantes (DRZ-2014). Assim, para alcançar 100% de implantação de dispositivos adequados de drenagem (ao longo de 20 anos), o Município deverá fazer investimentos anuais na ordem de R\$ 6.263.605,22 (cenário normativo). Caso ocorra o dobro do investimento anual (R\$ 12.527.210,44/ano), a universalização do serviço ocorrerá em 10 anos (Cenário Desejável). No cenário tendencial com nenhum investimento a situação permanece com os mesmos 0,87% de atendimento até o fim do planejamento, conforme demonstra a Tabela 5.8.

Tabela 5.8 - Cenários para implantação de dispositivos adequados de drenagem em relação a investimentos.

Ano	População atendida com dispositivos de drenagem por ano (%)		
	Tendencial ¹	Normativo ²	Desejável ³
2014	0,87	0,87	0,87
2015	0,87	5,83	10,78
2016	0,87	10,78	20,70
2017	0,87	15,74	30,61
2018	0,87	20,70	40,52
2019	0,87	25,65	50,44
2020	0,87	30,61	60,35
2021	0,87	35,57	70,26
2022	0,87	40,52	80,17
2023	0,87	45,48	90,09
2024	0,87	50,44	100
2025	0,87	55,39	100
2026	0,87	60,35	100
2027	0,87	65,30	100
2028	0,87	70,26	100
2029	0,87	75,22	100
2030	0,87	80,17	100
2031	0,87	85,13	100
2032	0,87	90,09	100
2033	0,87	95,04	100
2034	0,87	100	100
2035	0,87	100	100
2036	0,87	100	100



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



-
- 1 - Adotando a porcentagem de 0,87% constante de atendimento da população atual com dispositivos adequados de drenagem**
2 - Investimento de R\$ 6.263.605,22 a. a., teremos universalização em 20 anos.
3 - Investimento de R\$ 12.527.210,44 a. a., teremos universalização em 10 anos.
Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).

Vale ressaltar que a possibilidade de universalização dos serviços de saneamento básico está vinculada à disponibilidade de recursos para investimentos nesta área. Sendo assim, os investimentos necessários ao Cenário Normativo devem estar embasados na disponibilidade de recursos através de incentivos em programas governamentais que visam ao fomento do setor de saneamento básico em Carinhanha.



6. COMPATIBILIZAÇÃO DAS CARÊNCIAS DE SANEAMENTO BÁSICO

Considerando o crescimento populacional evidenciado pelo estudo de projeção populacional para Carinhanha, em um horizonte de planejamento de 20 anos, surge a necessidade de analisar alternativas que visam aumentar e melhorar a disponibilidade e qualidade dos serviços públicos de saneamento básico no Município.

As dificuldades encontradas para a prestação de serviços relativos ao saneamento básico são fatores limitantes na garantia de melhor qualidade de vida e saúde da população atendida, bem como no compromisso de prever o desenvolvimento sustentável de um município.

Em Carinhanha, as principais carências foram levantadas e discutidas na fase de diagnóstico dos sistemas que compõem o saneamento básico no Município. Também dentro do PMSB foram estimadas as demandas por serviços públicos de abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos urbanos e drenagem urbana.

A partir do diagnóstico da situação atual e das projeções das demandas futuras para o setor de saneamento em Carinhanha, foi possível conhecer as carências, necessidades e disponibilidades de serviços, visando estimar as ações necessárias para garantir a eficiência e a efetividade na prestação dos serviços públicos que envolvem o saneamento no Município para os eixos de Abastecimento de Água (Tabela 6.1), Esgotamento Sanitário (Tabela 6.2), Limpeza Urbana (Tabela 6.3) e Drenagem (Tabela 6.4).

Dentre as ações institucionais, devem ser consideradas principalmente, as seguintes:

- Criação de uma Agência Reguladora ou reformulação do Comitê Municipal de Regulação Técnica;
- Reorganização dos Conselhos Municipais existentes;
- Criar ente de controle social com a inclusão do conselho municipal de água e esgoto como membro participante de acordo com o art. 47 da lei 11.445/2007.
- Criar banco de dados multifinalitário para o Município de Carinhanha.



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Tabela 6.1 - Compatibilização das carências de saneamento básico com as ações do PMSB – Eixo Abastecimento de Água.

Carências atuais	Alternativas de compatibilização (ações)
Redes distribuidoras, adutoras sem cadastro georreferenciado.	Cadastrar as redes de água, adutoras e linhas de recalque georreferenciado a um SIG.
O município não possui plano de emergência e contingência da água para situações de acidentes naturais ou provocados por ação humana.	Implantar plano de emergência e contingência da água em Carinhanha.
Inexistência de plano de redução de energia elétrica.	Criar e implantar plano de redução de energia elétrica nas estruturas da SAAE e Prefeitura Municipal.
Os servidores públicos não têm programa periódico de capacitação profissional.	Implantar programa de capacitação profissional para os servidores públicos municipais.
Não existe plano de combate a incêndios.	Implantar plano de combate a incêndio nas estruturas do Município, SAAE incluído reservatório de incêndio e hidrantes com a aprovação do corpo de bombeiros.
Perdas na rede de distribuição de água.	Implantar programa de redução de perdas na rede de distribuição de água.
Falta de controle social.	Realização de pesquisas de satisfação dos serviços realizados pelo SAAE, criar ente de controle social.
Desperdício de água potável.	Promover educação ambiental quanto ao uso racional da água.
Falta de caixas d'água nas residências e coletivas.	Promover campanha para o aumento de reservação individual e coletiva.
Unidades de captação, tratamento e distribuição de água com problemas nas instalações físicas.	Otimizar, modernizar, reformar, e adequar os sistemas de captação, tratamento e distribuição de água do Município de Carinhanha.
Falta de automação dos sistemas.	Automatização do sistema de captação, reservação e distribuição de água com telemetria via rádio.

Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Tabela 6.2 - Compatibilização das carências de saneamento básico com as ações do PMSB – Eixo Esgotamento Sanitário.

Carências atuais	Alternativas de compatibilização (ações)
Contaminação por esgotos dos mananciais do Município de Carinhanha.	Implantação de sistema de tratamento de esgotamento sanitário e programa de fiscalização para evitar ligações irregulares de esgoto na rede pluvial e extinção das que já estão ligadas.
Carência de políticas de educação ambiental referente ao serviço de esgotamento sanitário.	Criação e implantação de programa de educação ambiental que vise o contexto geral do uso do equipamento público e a maneira correta de fazer as ligações na rede de esgotamento sanitário.
Falta universalização do serviço de coleta e tratamento de esgoto.	Construção de interceptores e ampliação de rede coletora de esgoto para os bairros e comunidades ainda não atendidos pela rede de esgoto.
Falta de controle social.	Realização de pesquisas de satisfação ou aproveitamento de informações durante a realização dos serviços do SAAE.
Redes coletoras, interceptoras e de recalque sem cadastro georreferenciado.	Cadastrar as redes coletoras de esgoto, interceptores e linhas de recalque georreferenciado a um SIG.
Problemas de obstrução e transbordamento de PV.	Otimização de serviços de limpeza e manutenção PV e controle dos entupimentos, transbordamentos e vazamentos.
Ligações irregulares	Fiscalizar as ligações irregulares na rede de coletora de esgoto de Carinhanha.
Falta de Interceptores	Ampliação do número de interceptores de esgoto para encaminhar o efluente para ETE e assim despoluir os corpos d'água.
Falta de rede de esgoto em alguns bairros da cidade.	Ampliação de rede coletora de esgoto.

Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Tabela 6.3 - Compatibilização das carências de saneamento básico com as ações do PMSB – Eixo Drenagem.

Carências atuais	Alternativas de compatibilização (ações)
Necessidade de aquisição de equipamentos para limpeza e manutenção das redes de drenagem.	Adquirir equipamentos para limpeza e manutenção das redes e dispositivos de drenagem urbana, garantindo a eficiência e a durabilidade dos componentes do sistema.
Deficiência de cadastro das redes de drenagem e galerias pluviais.	Contratar empresa especializada para fazer cadastro georreferenciado das redes de drenagem e equipamentos existentes no município.
Falta de monitoramento dos locais com a existência de emissários finais das galerias pluviais.	Monitorar periodicamente os locais de descarte dos emissários finais do sistema de drenagem urbana, levando em consideração a conservação e a eficiência dos dissipadores.
Deficiência na integração entre a prefeitura e a população usuária do sistema de drenagem.	Criação de central de atendimento dentro da secretaria responsável pelo serviço, com funcionamento efetivo e o objetivo de receber as denúncias de irregularidades constatadas pela população.
Inexistência de um Plano Diretor de Drenagem Urbana	Elaboração de um Plano Diretor de Drenagem Urbana, a fim de nortear as ações referentes ao serviço de manejo de águas pluviais, além de angariar recursos em fundos externos ao município que garantam a universalização do serviço.
Falta de micro drenagem em parte da cidade.	Construção de 100% de microdrenagem no município (área urbana).
Falta de manutenção nas bocas de lobo existentes.	Realizar manutenção da rede de drenagem existente em Carinhanha substituindo estruturas danificadas.
Necessidade de acabar com as ligações irregulares de esgoto na rede de coleta de água pluvial.	Contração de um projeto de caça esgoto para identificar as ligações irregulares de esgoto na rede de coleta e transporte de água pluvial. Depois fiscalizar e extinguir estas ligações.
Os serviços de limpeza e desobstrução das redes são realizados sem cronograma, executados conforme a demanda.	Criação de cronograma e aquisição de ferramentas especializadas para os serviços de limpeza e desobstrução das redes de drenagem.
Falta de Plano Municipal de Recursos Hídricos.	Implantação do PMRH de Carinhanha.
Ocupação do solo sem planejamento, reduzindo áreas de infiltração de água pluvial.	Controle do uso e ocupação do solo e ampliação de áreas verdes no município.
Assoreamento dos rios por falta de mata ciliar.	Realizar programa de limpeza da calha dos rios mais assoreados e de revitalização da mata ciliar.

Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Tabela 6.4 - Compatibilização das carências de saneamento básico com as ações do PMSB – Eixo Limpeza urbana e manejo de resíduos.

Carências atuais	Alternativas de compatibilização (ações)
Necessidade de melhorias na política de coleta seletiva no município e da elaboração do Plano de Coleta Seletiva.	Promover melhorias e o aumento da abrangência da coleta seletiva no município no intuito de aumentar o volume de materiais coletados e reciclados; realizar campanhas de sensibilização da população quanto à importância da reciclagem dos resíduos coletados bem como a disposição adequada de resíduos, e implantar a coleta seletiva no município.
Deficiência de frequência do serviço de coleta de resíduos domiciliares, varrição, capina e roçagem em todo o município.	Ampliar a equipe de prestação destes serviços, a frequência da prestação dos serviços, bem como os equipamentos utilizados, visando aumentar as áreas atendidas.
Falta de cestos nas ruas da cidade para o depósito de pequenos volumes de resíduos.	Implantar maior número de cestos de resíduos públicos em todo o município, para que a população tenha mecanismos que evitem a disposição de resíduos nas ruas.
Falta de limpeza das bocas de lobo.	Realizar limpeza das bocas de lobo periodicamente de maneira que não ocorra o acúmulo de lixo e obstrua as bocas de lobo em Carinhanha.
Aquisição de área para instalação de aterro sanitário.	Aquisição de nova área para projeto e construção de novo aterro.
Recuperação das áreas de risco (lixões e áreas de contaminação).	Programa de recuperação de áreas degradadas (lixões, depósitos de RCC, áreas contaminadas).

Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).



6.1. POLÍTICA DE ACESSO A TODOS AO SANEAMENTO BÁSICO

O Plano Municipal de Saneamento Básico é estabelecido pela Lei Federal nº 11.445/2007, que o considera instrumento de planejamento para a prestação dos serviços públicos de saneamento básico, bem como determina os princípios dessa prestação de serviços. Esta lei veio estabelecer também as diretrizes nacionais para o setor de saneamento básico no Brasil, retomando a questão da política de acesso a todos ao saneamento básico, sem discriminação por incapacidade de pagamento de taxas ou tarifas, considerando a instituição de tarifa social visando atender as populações de baixa renda.

A definição desta política, sem discriminar a falta de capacidade de pagamento de taxas ou tarifas, pode basear-se na instituição de subsídios para as populações de baixa renda. Conforme exposto pela referida lei em seu artigo 29, os atores a serem beneficiados pelos subsídios vigentes a partir da efetivação dos princípios deste marco legal são tanto os usuários quanto as localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica adequada para cobrir os custos totais dos serviços.

No artigo 31 da lei de saneamento, citada anteriormente, é disposta a classificação dos tipos de subsídios previstos pela legislação, que obviamente estão limitados aos usuários e localidades de baixa renda, conforme podem ser visualizados abaixo:

“Art. 31. Os subsídios necessários ao atendimento de usuários e localidades de baixa renda serão, dependendo das características dos beneficiários e da origem dos recursos:

- I - diretos, quando destinados a usuários determinados, ou indiretos, quando destinados ao prestador dos serviços;
- II - tarifários, quando integrarem a estrutura tarifária, ou fiscais, quando decorrerem da alocação de recursos orçamentários, inclusive por meio de subvenções;
- III - internos a cada titular ou entre localidades, nas hipóteses de gestão associada e de prestação regional.”

Uma das formas mais utilizadas no País para inclusão das pessoas de baixa renda aos serviços de saneamento básico é a instituição de uma Tarifa Social. Esta tarifa baseia-se numa redução do montante pago pelo serviço de água e/ou esgoto



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



para usuários residenciais que, de acordo com uma série de critérios, são caracterizados como “baixa renda”. O desconto pode representar de 10% a 65% de economia no valor das tarifas de água e de esgoto, porém sabe-se que de forma geral o desconto adotado é de 40%.

Os critérios para caracterizar a população de baixa renda devem estar baseados na realidade socioeconômica das famílias, levando em consideração diversas informações de todo o núcleo familiar, das características do domicílio, das formas de acesso a serviços públicos essenciais e, também, dados de cada um dos componentes da família. Estes critérios devem servir de base para inclusão das famílias no benefício da Tarifa Social, e como exemplo pode-se citar:

- As famílias devem estar inscritas no Cadastro Único para Programas Sociais (CadÚnico);
- As famílias devem ter renda mensal por pessoa de até meio salário mínimo, ou renda mensal total de até três salários mínimos;
- O consumo de água mensal por família não deve ultrapassar 10 m³/mês, ou ainda 2,5 m³/mês por pessoa residente na casa e;
- Não possuir débitos com a autarquia.

A política de acesso a todos aos serviços de saneamento básico deve estar focada na criação de uma Tarifa Social para pessoas e comunidades que comprovem baixa renda, com o objetivo de aumentar a viabilidade da capacidade de pagamento dos serviços prestados, permitindo desta maneira que todos os munícipes tenham direito ao acesso aos serviços de saneamento, que são de caráter essencial à vida e à salubridade das pessoas.



7. OBJETIVOS E METAS

7.1. OBJETIVOS E METAS DO EIXO ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Os principais objetivos e metas quanto ao sistema de abastecimento de água do Município estão apresentados na Tabela 7.1 abaixo, que devem servir de parâmetros para as ações que serão descritas detalhadamente no próximo produto deste estudo.

Estes objetivos e metas são oriundos das coletas de informações das audiências realizadas no Município, das reuniões técnicas com os representantes dos comitês e de observações realizadas no Município pela equipe técnica da contratada. A tabela demonstra de maneira sintetizada as principais metas a serem alcançadas pelo Município, primeiramente especifica o setor a ser contemplado, depois os objetivos que devem ser seguidos e por último as metas serem alcançadas.



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Tabela 7.1 - Objetivo – Melhorias no serviço de atendimento.

MUNICÍPIO DE CARINHANHA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO				
SETOR		ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
OBJETIVOS		Realizar melhorias no serviço e atendimento, na qualidade da água, nos serviços prestados, no treinamento e capacitação dos técnicos do SAAE e revitalização das áreas de APP. Essa demanda será projetada para o horizonte de 20 anos.		
METAS				
CÓD.	DESCRIÇÃO METAS	EXECUÇÃO		
		CURTO (Até 4 anos)	MÉDIO (4 a 8 anos)	LONGO (8 a 20 anos)
1	Aumentar e redimensionar a rede de distribuição de água e ampliar reservação individual e coletivas, ampliando o controle de perdas e fiscalização.			
2	Cadastrar as redes de água, adutoras e linhas de recalque georreferenciado a um SIG.			
3	Otimizar os serviços de manutenção principalmente relacionadas a vazamentos na rede de água e agilidade no atendimento.			
4	Implantar plano de emergência e contingencia da água no Município de Carinhanha.			
5	Criar e implantar plano de redução de energia elétrica nas estruturas do SAAE e Prefeitura Municipal.			
6	Implantar programa de capacitação profissional para os servidores públicos municipais.			
7	Implantar plano de combate a incêndio nas estruturas do SAAE e PMC incluído reservatório de incêndio e hidrantes com a aprovação do corpo de bombeiros.			
8	Ampliar o controle de qualidade da água no município.			
9	Revitalização e proteção de rios e nascentes locais.			
10	Apoio à população dos assentamentos e comunidades rurais, com ampliação e criação de sistema de abastecimento de água.			





MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



11	Implantar programa de redução de perdas na rede de distribuição de água.			
12	Realização de pesquisas de satisfação dos serviços realizados pelo SAAE, criar ente de controle social.			
13	Cadastrar as principais atividades de risco no Município de Carinhanha, visando proteger e assegurar a qualidade do solo e dos corpos hídricos em conjunto com a Secretaria de Meio Ambiente.			
14	Desenvolver programa de educação ambiental visando a redução do desperdício de água, incentivando o uso de aparelhos ou equipamentos que reduzam o consumo, e instalação de equipamentos de retenção da água da chuva (cisternas), calçadas ecológicas, diminuição gradativa das áreas impermeabilizadas em antigas e principalmente nas novas construções			
15	Automatização do sistema de captação, reservação e distribuição de água com telemetria via rádio.			

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).



7.2. OBJETIVOS E METAS DO EIXO ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Tendo em vista o cenário atual da situação do sistema de esgotamento sanitário de Carinhanha, retratado no Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico deste Plano, deve-se considerar algumas variáveis para o alcance da universalização dos serviços.

Diante da premissa de atingir e manter a universalização dos serviços de esgotamento sanitário constata-se a necessidade de prever a expansão do sistema para atender as demandas atuais e a futuras, principalmente quando se trata da rede coletora, dos interceptores, dos emissários e do tratamento para garantir a coleta, tratamento e a destinação de todo o esgoto gerado na área urbana, e também os sistemas individuais de tratamento da zona rural.

As enquetes e as oficinas setoriais ocorridas nas comunidades rurais possibilitaram identificar a inadequação das fossas como a maior preocupação dos carinhanhenses para o eixo de esgotamento sanitário. Cerca de 25% dos problemas apontados para este eixo foram referentes a fossas: a má construção, falta de orientação e/ou de manutenção das fossas, principalmente no meio rural.

As áreas rurais devem ser priorizadas com a viabilização gradativa de implantação de sistemas individuais eficientes de tratamento, ou ainda, viabilização de sistemas coletivos de tratamento quando for o caso. A Tabela 7.2 demonstra as principais metas a serem alcançadas para o serviço de esgotamento sanitário de Carinhanha e estipula os prazos para que cada meta seja atendida.



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Tabela 7.2 - Objetivo – Otimização do sistema de esgotamento sanitário.

MUNICÍPIO DE CARINHANHA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO				
SETOR	Esgotamento sanitário			
OBJETIVOS	Ampliação do SES na área urbana e rural, construção de ETE e interceptores, realizar controle social nas áreas urbanizadas, fiscalização da prestação dos serviços, educação ambiental e melhorias nas estruturas.			
METAS				
CÓD.	DESCRIÇÃO METAS	EXECUÇÃO		
		CURTO (Até 4 anos)	MÉDIO (4 a 8 anos)	LONGO (8 a 20 anos)
1	Programa de fiscalização de ligações irregulares de esgoto na rede pluvial e ligações pluviais em rede coletora de esgoto, e extinção das que já estão ligadas.			
2	Criação e implantação de programa de educação ambiental que vise o contexto geral do uso do equipamento público e a maneira correta de fazer as ligações na rede de esgotamento sanitário.			
3	Construção de interceptores e ampliação de rede coletora de esgoto.			
4	Realização de pesquisas de satisfação ou aproveitamento de informações durante a realização dos serviços do SAAE.			
5	Cadastrar as redes coletoras de esgoto, interceptores e linhas de recalque georreferenciado a um SIG.			
6	Ampliar a ligação de esgoto para atender a 100% da área urbana.			
7	Otimização de serviços de limpeza e manutenção PV e controle dos entupimentos, transbordamentos e vazamentos.			
8	Recuperação das áreas contaminadas por despejo irregular de esgoto.			
9	Reforma e readequação da parte estrutural da ETE em funcionamento.			
10	Sistema de coleta e tratamento individual na área rural.			
11	Criação e implantação de programa de conscientização da população quanto à necessidade de instalação e utilização de fossas sépticas adequadas na área rural quando a rede coletora não atende.			

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2015.



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



7.3. OBJETIVOS E METAS DO EIXO DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

As metas gerais elencadas abaixo pretendem iniciar o processo de discussão para definir quais são as ações que devem ser tomadas para solucionar os problemas atuais e futuros relacionando os problemas e suas soluções em períodos de curto, médio e longo prazo (20 anos). Todas as metas ou diretrizes elencadas são resultados das averiguações técnicas realizadas no Município, oriundas do processo de participação popular, das informações dos grupos de trabalho e dos técnicos do Município.

As principais metas diagnosticadas foram a ampliação da infraestrutura, manutenção, melhorias no sistema existente e medidas político-administrativas, ampliação da rede existente, planejamento das ações na área rural e urbana além de todos os problemas pontuais encontrados no Município que de certa forma formar-se-ão as ações imediatas do PMSB. Na Tabela 7.3 abaixo estão elencadas as principais metas, e especializadas em um período temporal de 20 anos. Todas estas metas serão desmembradas e mais detalhadas no produto seguinte deste PMSB.



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Tabela 7.3 – Objetivo - Sistema de drenagem do município.

MUNICÍPIO DE CARINHANHA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO				
SETOR	Drenagem urbana e manejo de águas pluviais			
OBJETIVOS	Realizar melhorias no serviço e atendimento, cadastro georreferenciado, manutenção dos equipamentos, elaboração do PDDU e PMRH, atender todo o município com rede de drenagem, recuperar áreas degradadas fiscalização. Estas metas estão projetadas para o horizonte de 20 anos.			
METAS				
CÓD.	DESCRIÇÃO METAS	EXECUÇÃO		
		CURTO (Até 4 anos)	MÉDIO (4 a 8 anos)	LONGO (8 a 20 anos)
1	Sensibilizar e mobilizar a comunidade, através de iniciativas de educação ambiental, como meio de evitar o lançamento de resíduos nas vias públicas e nos sistemas de drenagem			
2	Adquirir equipamentos para limpeza e manutenção das redes e dispositivos de drenagem urbana, garantindo a eficiência e a durabilidade dos componentes do sistema.			
3	Contratar empresa especializada para fazer cadastro georreferenciado das redes de drenagem e equipamentos existentes no município.			
4	Monitorar periodicamente os locais de descarte dos emissários finais do sistema de drenagem urbana, levando em consideração a conservação e a eficiência dos dissipadores.			
5	Criação de central de atendimento dentro da secretaria responsável pelo serviço, com funcionamento efetivo e o objetivo de receber as denúncias de irregularidades constatadas pela população.			
6	Elaboração de um Plano Diretor de Drenagem Urbana, a fim de nortear as ações referentes ao serviço de manejo de águas pluviais, além de angariar recursos em fundos externos ao município que garantam a universalização do serviço.			
7	Construção de 100% de microdrenagem no município (área urbana).			
8	Realizar manutenção da rede de drenagem existente em Carinhanha substituindo estruturas danificadas.			





MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



9	Fiscalizar e identificar as ligações irregulares de esgoto na rede de coleta e transporte de água pluvial.			
10	Implantação do Plano Municipal de Recursos Hídricos de Carinhanha.			
11	Controle do uso e ocupação do solo e ampliação de áreas verdes permeáveis no município. Através da fiscalização da área permeável em novos loteamentos e campanhas de educação ambiental para exigir.			
12	Implementação de programa de conscientização ambiental com a realização da limpeza da calha dos rios mais assoreados e de revitalização da mata ciliar.			
13	Prever a revitalização e a preservação dos fundos de Vale, através de campanhas e ações socioambientais e educativas, considerando as parcerias acadêmicas.			

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2015.



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



7.4. OBJETIVOS E METAS DO EIXO DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os principais objetivos e metas quanto à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do Município estão apresentados na Tabela 7.4 abaixo, que devem servir de parâmetros para as ações que serão descritas detalhadamente no próximo produto deste estudo.

Estes objetivos e metas são oriundos das coletas de informações das audiências realizadas no Município, das reuniões técnicas com os representantes dos comitês e de observações realizadas no Município pela equipe técnica da contratada. A Tabela 7.4 demonstra, de maneira sintetizada, as principais metas a serem alcançadas pelo Município. Primeiro especifica o setor a ser contemplado depois os objetivos que devem ser seguidos e por último as metas a serem alcançadas.



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Tabela 7.4 – Objetivo – Objetivos e Metas de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

MUNICÍPIO DE CARINHANHA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO				
SETOR	Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos			
OBJETIVOS	Ampliação da coleta seletiva (Plano de coleta seletiva), ampliação de quadro de pessoal, melhoria de rota e frequência dos serviços, manutenção dos equipamentos de relacionados aos resíduos sólidos, reestrutura tarifaria e controle social.			
METAS				
CÓD.	DESCRIÇÃO METAS	EXECUÇÃO		
		CURTO (Até 4 anos)	MÉDIO (4 a 8 anos)	LONGO (8 a 20 anos)
1	Promover melhorias e o aumento da abrangência da coleta seletiva no município no intuito de aumentar o volume de materiais coletados e reciclados; realizar campanhas de sensibilização da população quanto à importância da reciclagem dos resíduos coletados bem como a disposição adequada de resíduos, e implantar a coleta seletiva no município.			
2	Ampliar a equipe de prestação destes serviços, a frequência da prestação dos serviços, bem como os equipamentos utilizados, visando aumentar as áreas atendidas.			
3	Realizar limpeza das bocas de lobo periodicamente de maneira que não ocorra o acúmulo de lixo e obstrua as bocas de lobo de Carinhanha.			
4	Ampliação do roteiro de limpeza e varrição na área rural que apresentam pontos com acúmulo de lixo.			
5	Aquisição de nova área para projeto e construção de novo aterro.			
6	Programa de recuperação de áreas degradadas (lixões, depósitos de RCC, áreas contaminadas).			
7	Promover ações de incentivo e apoio para os catadores associados ou não.			
8	Implantar maior número de cestos de resíduos públicos em todo o município, para que a população tenha mecanismos que evitem a disposição de resíduos nas ruas.			

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2015.



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



8. HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA

8.1. ÁREAS DE INTERVENÇÃO

Durante todo o processo de realização de algum plano, seja ele municipal, estadual ou nacional, são levantados dados que caracterizam a população contemplada pelo plano em questão. Com isso é possível observar quais áreas são mais carentes em diversos seguimentos e, assim, hierarquizar o plano de ação para intervenção onde se torna mais necessário e, gradualmente, sanar os problemas sociais.

Com base nos cenários estudados e as demandas, a hierarquização das áreas de intervenção se dá diante de pontos fortes, pontos fracos, debilidades e vulnerabilidades do Município em relação aos quatro componentes do saneamento básico.

Buscar a melhoria do saneamento básico municipal já indica grande fator mutável à parcela mais carente da sociedade. Como os programas de saneamento básico visam à melhoria e projeção de demanda de abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta de resíduos sólidos urbanos e manejo de águas pluviais, o setor de saúde sofrerá, conseqüentemente, uma melhoria. Desta forma, as condições sociais também cresceram proporcionalmente.

Segundo Buss (2000), a gestão social integrada e a intersectorialidade são dois mecanismos importantes na implementação de políticas operacionais para o desenvolvimento local. A melhoria das condições de vida e a qualidade desta dependem do envolvimento e do compromisso público no sentido de priorizar políticas que foquem o benefício da população. Historicamente percebe-se que a melhoria na qualidade de vida populacional vem de ações, políticas e projetos sociais até em planejamento e gestão territorial.

Em Carinhanha, chegaram-se as áreas de maior incidência de vulnerabilidade social por intermédio de dados obtidos por técnicos e funcionários dos municípios, bem como coordenadas geográficas coletadas no Município de locais que apresentam problemas relacionados ao saneamento básico como segue:



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



-
- Falta de rede de drenagem
 - Pontos de lançamento de esgoto;
 - Pontos de lançamento de drenagem com ligações irregulares de esgoto;
 - Pontos de alagamento;
 - Pontos de lançamento irregular de RCC;
 - Áreas de proteção ambiental;
 - Zona especial para APP urbana;
 - Zona especial de interesse Ambiental;
 - Zona especial de interesse histórico;
 - Zona especial de interesse social;
 - Áreas sem rede de esgotamento sanitário.

No mapa da Figura 8.1, pode-se visualizar as áreas que apresentam vulnerabilidade a partir da correlação entre as variáveis ditas anteriormente, demonstrando, assim, as áreas de intervenção prioritárias.



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização

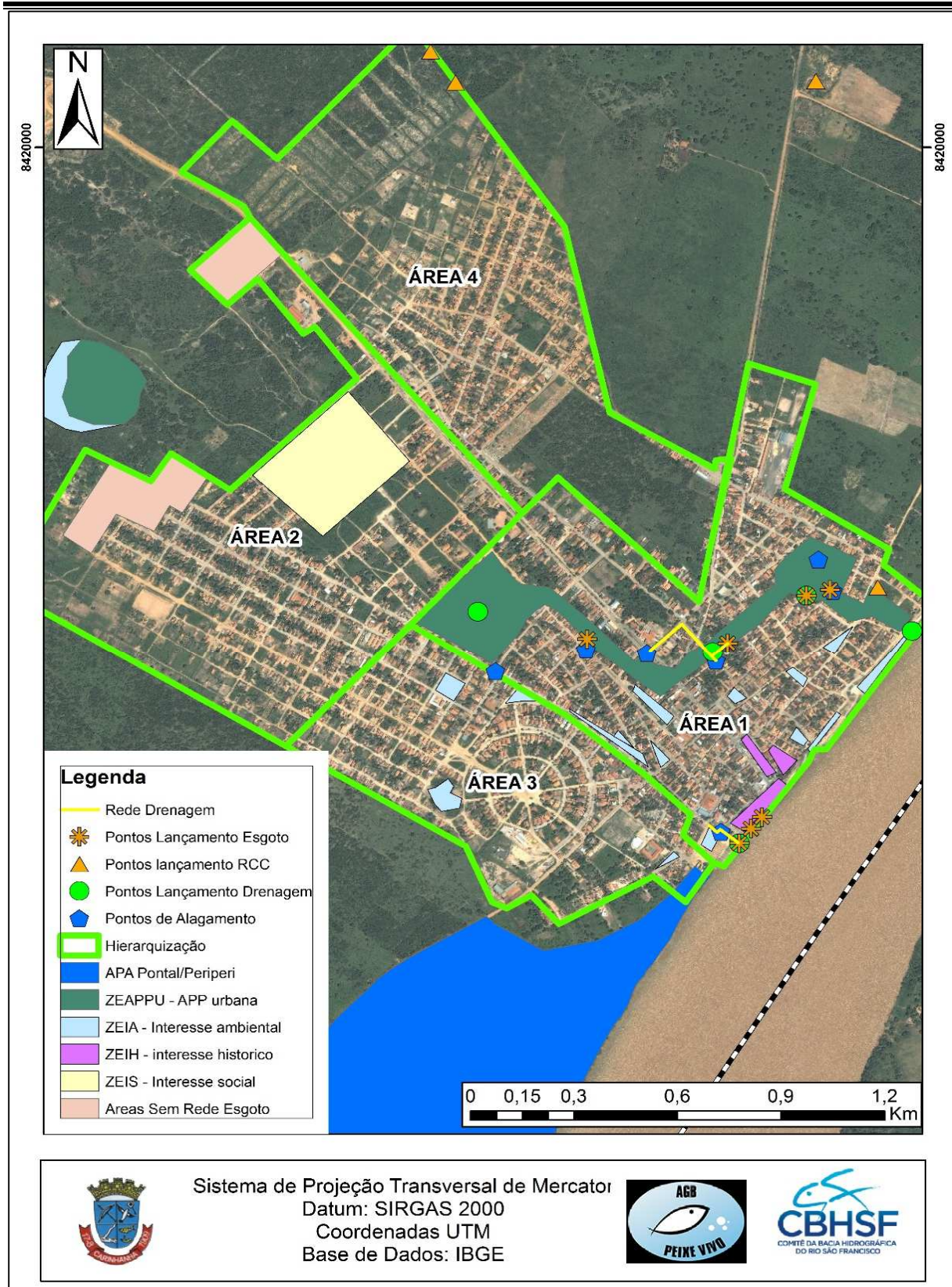


Figura 8.1 - Áreas de intervenção prioritárias

Fonte: PMC (2015).

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Desta forma, como exposto, pode-se observar as áreas de maior déficit do saneamento básico no Município, bem como analisar que alguns deles coincidem com locais de baixa renda, demonstrando sua vulnerabilidade social.

Além disso, as áreas de fundo de vale são geralmente locais onde há disposição irregular de resíduos sólidos urbanos o que dificulta sua manutenção principalmente após os períodos de precipitações. Uma equipe de funcionários deve verificar a necessidade e a urgência de cada local de lançamento e efetuar a limpeza dos resíduos e sedimentos que são carregados pelo escoamento e ficam depositados, provocando mau cheiro, proliferação de vetores e alagamentos.

Portanto, a área de intervenção prioritária nº 1, conforme demonstra o mapa, foi a que mais foi observado problemas relacionados ao saneamento decorrentes dos seguintes problemas de acordo com as localizações:

- Pontos de Alagamento: Rua Otávio Manoel dos Santo, Rua Alvino Pinto, Avenida Santo Antônio esq. Rua Francisco Timóteo, Rua Democrata, Avenida Santos Dumont e Rua Duque de Caxias.

- Pontos de Lançamento de Esgoto: Rua Lomanto Junior e nas proximidades da Rua Democrata. Foi observado o lançamento de esgoto nas vias de lançamento de drenagem na Rua Duque de Caxias e na Rua Otávio Manoel dos Santos.

- Pontos de Lançamento de Resíduos da Construção Civil: Rua 2 de julho.

A área de intervenção nº 2 considerada pelo estudo, representa regiões susceptíveis à falta de um ou mais componentes do saneamento básico, tais como:

- Áreas sem rede de esgoto: Avenida Santos Dumont, Rua Porto Alegre, Rua Bahia, Rua da Pista e novo loteamento na porção noroeste do município.

- Lançamento de Resíduos da Construção Civil: Rua Ana Nério.

A área de intervenção nº 3 foi elencada como área de intervenção por indicar várias porções das zonas de interesse ambiental nas vias: Rua Bahia, Avenida Santos Dumont, Rua Estrela Dalva e Rua Casemiro Afonso de Castro.

A última área de intervenção, indicada no mapa da Figura 8.1, nº 4, indica a deficiência devido o lançamento de Resíduos da Construção Civil no loteamento novo na porção norte do município.





9. POTENCIAIS MANACIAIS PARA O ABASTECIMENTO FUTURO

Conforme podemos observar na Figura 9.1 o território do município de Carinhanha está localizado na confluência de dois rios importantes da região, o Rio São Francisco e o Rio Carinhanha. Hoje o manancial utilizado para abastecimento do município é o Rio São Francisco assim como de outros municípios e outras localidades que integram a região do semiárido por onde este rio passa. Outro e também importante manancial que pode ser utilizado pelo município é do rio Carinhanha rio que dá nome à cidade.

Em se tratando de mananciais superficiais perenes podemos concluir que na região é possível captação para futuro abastecimento humano somente do rio Carinhanha e definido por alguns critérios tais como: a proximidade com a sede urbana e algumas localidades do meio rural, a qualidade da água, o volume de captação, a perenidade do rio e capacidade de outorga.

É importante lembrar que o Rio São Francisco tem capacidade de atender o município muito além do horizonte do Plano Municipal de Saneamento Básico devido ao seu potencial outorgável, no entanto o rio Carinhanha pode servir para abastecimento futuro além da sede do município, ele pode atender as necessidades atuais das comunidades do meio rural por onde passa.



MUNICÍPIO DE CARINHANHA

Plano Municipal de Saneamento Básico

Prognósticos e Alternativas para Universalização

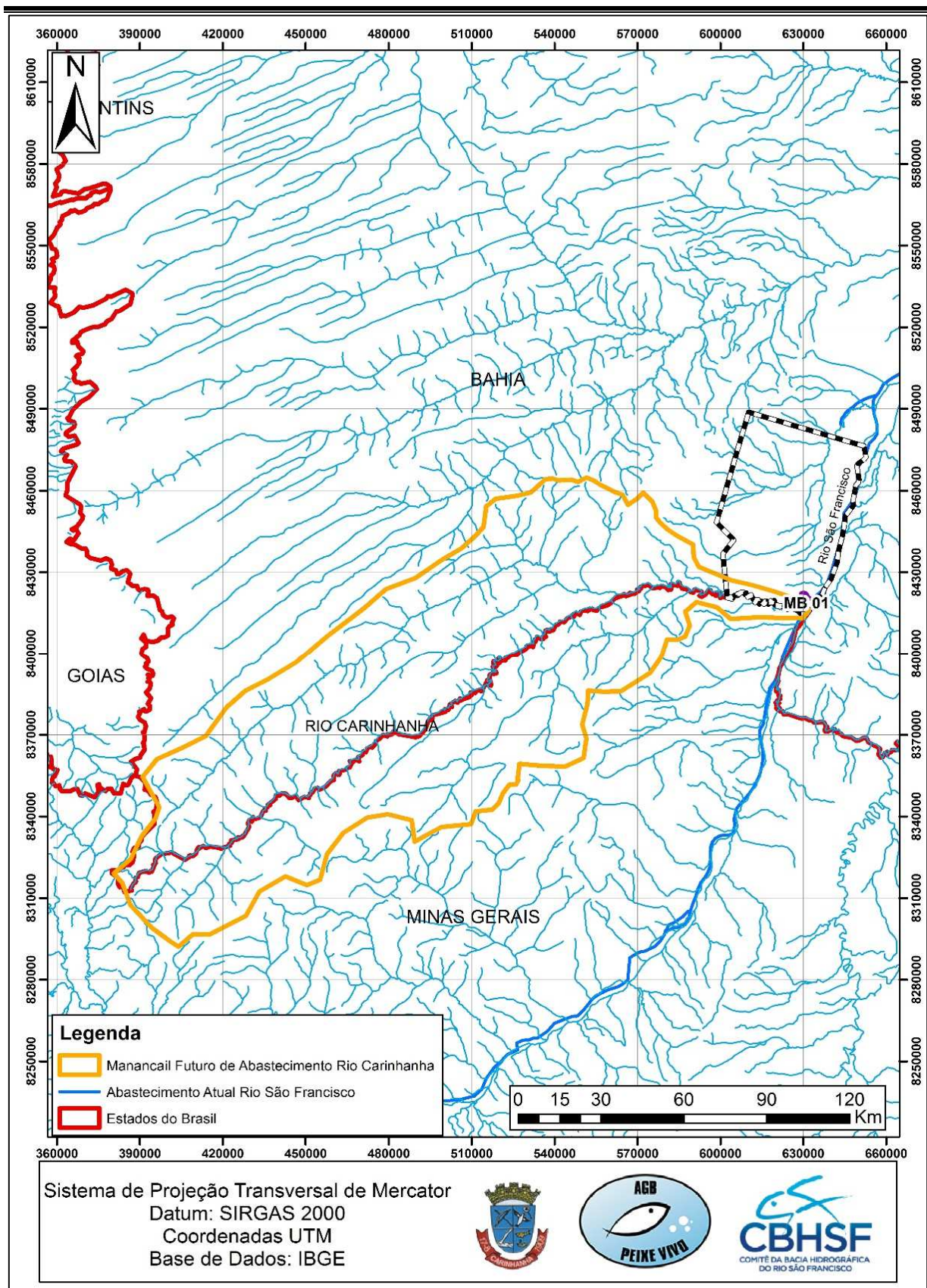


Figura 9.1 – Manancial com potencial para abastecimento futuro de Carinhanha.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).



10. PROCEDIMENTOS E MECANISMOS PARA A COMPATIBILIZAÇÃO DAS POLÍTICAS NACIONAL E ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS COM O PMSB.

É objetivo dos procedimentos e mecanismos assumir uma atitude proativa no sentido de adequar ou complementar programas e projetos setoriais com vistas ao seu mútuo ajuste e compatibilidade ante as diretrizes transversais traçadas pelo setor de recursos hídricos. Nesse sentido, destaca-se o estímulo às ações de planejamento setorial sob a ótica de uso múltiplo e integrado desde sua etapa inicial.

10.1. PROCEDIMENTOS E MECANISMOS

A ampla diversidade de intervenções setoriais que afetam os recursos hídricos pode resultar na duplicidade de iniciativas, em disfunções e incongruências e na incompatibilidade entre políticas públicas, com a conseqüente dispersão de esforços e recursos. Essa falta de sintonia pode ser contornada mediante um subprograma que assuma uma atitude proativa em favor da incorporação de diretrizes transversais, integrando e gerando compatibilidade entre ações setoriais relacionadas às disponibilidades hídricas. O estabelecimento de ações concretas voltadas para a integração da gestão de recursos hídricos e o PMSB, além da articulação com o uso e a ocupação do solo, com as políticas de saúde, o PMGIRS, e o PLIHS criam interfaces que favorecem as articulações em prol às questões ambientais. Acrescente-se, ainda, na importância de uma articulação endógena (intra institucional) e na convergência necessária entre as secretarias municipais, estaduais e até mesmo federais (ministérios), buscando a prática da transversalidade institucional.

Os mecanismos e procedimentos que induzem o processo de planejamento entre gestores dos serviços e usuários, de modo que sejam explicitadas as políticas e a previsão de intervenções, propiciando a checagem de interferência, eventuais incongruências ou, de modo positivo, as sinergias potenciais entre os setores, particularmente no que concerne aos recursos hídricos e às políticas de saneamento do município de Carinhanha. Como recomendações de mecanismos e



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



procedimentos de compatibilização das políticas de saneamento cita-se as seguintes:

- Instalar Comitê Intermunicipal de Articulação de Políticas Setoriais de Saneamento Básico com reflexos sobre a gestão de recursos hídricos.
- Promover a articulação do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) com o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB); Plano Municipal de Resíduos Sólidos; Plano Municipal de Recursos Hídricos (PMRH), dentre outros.
- Desenvolver indicadores de monitoramento e avaliação do PMSB.
- Aprimorar e implantar o Sistema de Informações do PMSB.
- Avaliar, de forma sistemática e continuada, os cenários do Plano Municipal de Saneamento Básico com interfaces com o PERH.
- Implementação do Fundo Municipal de Meio Ambiente e identificação de mecanismos que permitam a maior efetividade na aplicação dos recursos financeiros disponíveis ou a serem convergidos.
- Criação de um Departamento Técnico de Saneamento do município responsável por implementar e acompanhar o PMSB, e os assuntos referentes ao saneamento básico;
- Reorganização dos Conselhos Municipais existentes;
- Criar programa de fiscalização de obras (saneamento e acessibilidade) através dos Conselhos profissionais existentes no estado;
- Criar banco de dados multifinalitário para o município de Carinhanha.

Para promover a compatibilização entre as diversas demandas e ofertas de elementos ambientais, a sociedade deve tomar decisões políticas e estabelecer sistemas jurídico-administrativos adequados, que diz respeito a Inter institucionalização da gestão.



11. ANÁLISE DA VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICO-FINANCEIRA DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS CONSIDERANDO OS CENÁRIOS DOS OBJETIVOS, METAS, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES - CARINHANHA-BA

Neste item propõe os investimentos necessários para implantação dos serviços dos 4 (quatro) eixos da Lei 11.445/2007 – Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Drenagem, Limpeza Pública e Manejo de Resíduos e as Fontes de Financiamento – considerando a sustentabilidade financeira.

11.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Para a universalização e aumento da eficiência e qualidade do sistema de abastecimento de água potável 2011 a 2030, foi estimado no PLANSAB o valor de R\$ 105.152.000.000,00 Considerando que a população a ser beneficiada com água tratada engloba a urbana e rural de 190.755.799 (IBGE, 2010), obtêm-se o valor de R\$ 550,00 por habitante.

Mesmo considerando que 81% da população brasileira já é servida por água tratada (SNIS, 2010) e considerando a expansão do sistema, a melhoria na qualidade dos serviços e de manutenção da rede, principalmente com relação à perda em torno de 40% (com base no SNIS, 2009) e a necessidade de hidrometração de vários sistemas, aliado a busca cada vez mais rara e distante dos mananciais, o valor de R\$ 550,00 reais, que corrigido de 2011 tem-se o valor por habitante de R\$ 709,69¹. Valor este perfeitamente desejável para efeito de grandeza em se conhecer a necessidade de cada município, como exposto na Tabela 11.1, que trata das informações sobre o custo global médio do Sistema de Água para o Município de Carinhanha-BA.

¹ Valores corrigidos de 12/2011 a 09/2015, pelo IPCA no montante de 29,03%.



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Tabela 11.1 – Custo Global Para Universalização do Sistema de Água Carinhanha-BA

Município de Carinhanha	
População Total*	28.380
População Urbana*	12.585
População Rural	15.795
Consumo <i>Per Capita</i> (l/hab/dia)	168,14
População Atendida (%)	64,45
População Sem Atendimento (%)	35,55
População Atendida pelo Sistema de Água	18.291
População Sem Atendimento pelo Sistema de Água	10.089
Custo Médio por Habitante Destinado Para Investimento (R\$)	709,67
Custo do Investimento (R\$)	7.159.924,50

Fontes: IBGE, SNIS e DRZ Gestão de Cidades (2015). *Censo de 2010.

A Tabela 11.1 mostra os dados para universalização do sistema de abastecimento de água, levando em consideração a população que ainda não possui acesso ao sistema, neste caso, 35,55%.

Após acompanhamento e levantamentos feitos pela DRZ Gestão Ambiental foi estimado o valor de R\$ 709,67 por habitante, que correspondem ao investimento total médio de R\$ 7.159.924,50.

Observa-se que trata de um valor médio global referencial de forma a nortear os investimentos necessários, entretanto, os fatores que influenciam no custo para cada projeto podem variar de acordo com as características de cada um, como por exemplo: tipo do solo, tipo do tratamento, tipo do manancial, distância da captação, elevatórias, número de redes por via, população a ser atendida, dentre e outros. Fatores estes que serão quantificados e mensurados dentro das características e especificação de cada projeto.

11.2. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Para a universalização do sistema de esgotamento sanitário e instalação e melhoria nos sistemas de tratamento, foi estimado no PLANSAB para o período de 2011 a 2030, investimentos da ordem de R\$ 147.064.000.000,00.



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Para efeito de investimentos em cada localidade temos que considerar vários fatores, como: topografia e tipo de solo, existência de rede, porcentual de esgoto tratado, densidade demográfica, qualidade do tratamento atual, entre outros fatores.

Entretanto, o que se busca é um valor médio de grandeza a fim de estimar os investimentos, e, neste caso, considerando que 46% da população total brasileira possui rede de esgoto e destes somente 38% recebe algum tipo de tratamento, estima-se que 80% da população brasileira precisava de rede de esgoto e sistema de tratamento adequado (SNIS, 2010).

Considerado esta premissa, com base nos dados disponíveis, a população brasileira a ser contemplada com investimentos em sistemas de esgotamento sanitário é de 152.604.640 habitantes².

Pelo valor dos investimentos estimados do PLANSAB de R\$ 147.000.000.000,00 dividido por uma população de 152.604.640 habitantes, temos o valor de R\$ 964,00, em 2011 que corrigidos para 2015³, chega-se ao montante de R\$ 1.243,85 por habitantes.

A Tabela 11.2 apresenta o custo global médio do sistema de esgotamento sanitário por habitante estimado para Carinhanha.

Tabela 11.2 - Custo Global Para Universalização do Sistema de Esgotamento Sanitário de Carinhanha-BA.

Município de Carinhanha	
População Total*	28.380
População Urbana*	12.585
População Rural	15.795
População Atendida pelo Sistema de Água	18.291
População Sem Atendimento pelo Sistema de Água	10.089
População Atendida – (%) da Pop. Atendida pelo Abast. de Água	34,88
População Sem Atendimento - (%) da Pop. Atendida pelo Abast. de Água	65,12
População Com Tratamento de Esgoto (%)	0,00
População Sem Tratamento de Esgoto (%)	100,00
Custo Médio por Hab. para Invest. no Acesso ao Esg. Sanitário (R\$)	1.243,85
Custo Médio por Hab. Para Invest. na Impl. da Estação de Trat. De Esgoto (R\$)	131,48
Custo do Investimento da Implantação do Sistema de Esgoto (R\$)	12.549.202,65
Custo do Investimento da Implantação da Estação de Tratamento de Esgoto (R\$)	2.404.900,68

Fontes: IBGE, SNIS e DRZ Gestão de Cidades (2015). *Censo 2010.

² (190.755.799 habitantes) x 80% = 152.604.640 habitantes (IBGE, 2010).

³ Valores corrigidos pelo IPCA de dezembro de 2011 até setembro de 2015 que correspondente a 29,03%.





MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Nesse sentido, o custo de investimento para universalizar o acesso ao esgotamento sanitário à população que tem acesso ao abastecimento de água chega-se ao montante de R\$ 12.549.202,65.

Segundo Jordão e Pessoa (2009) o custo de uma Estação de Tratamento de Esgoto, correspondia em 2009, para um município⁴ de 5.000 habitantes, ao valor de R\$ 90,46.

Este valor atualizado para 09/2015 chega-se a R\$ 131,48 por habitante⁵. Dessa forma, o custo para implantação de estação de tratamento de esgoto no Município de Carinhanha de R\$ 2.404.900,68. Observa-se que se trata de um valor médio global referencial que tem como finalidade mensurar os investimentos necessários, entretanto, os fatores que influenciam no custo para cada projeto podem variar de acordo com as características de cada um, como por exemplo: tipo do solo, tipo de pavimento, tipo do tratamento, distância da estação de tratamento, emissários, estações de recalque, uma ou duas redes por via, tamanho da população a ser atendida e outros. Fatores estes que serão quantificados e mensurados dentro das características e especificações de cada projeto.

Para o custo da universalização do sistema de esgoto foi utilizada a população não atendida pelo sistema.

11.3. DRENAGEM

Para a definição dos investimentos necessários em drenagem urbana, O PLANSAB, 2011, considerou quatro componentes básicos que foram assim relatados:

- a implantação de sistemas de drenagem nas áreas de expansão urbana;
- a reposição desses ao longo do horizonte da simulação;
- a reposição dos sistemas de drenagem clássicos (macrodrenagem) existentes nos municípios, conforme descritos na PNSB (2000), ao longo do período, tendo por foco a redução do risco de inundação;

⁴ Neste caso foi o município de Arapoti-Pr.

⁵ Aplicado a correção do IPCA de 45,35% entre dezembro de 2009 a agosto de 2015.



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



- a adequação dos sistemas de drenagem em áreas urbanizadas que sofrem com inundações. Ressalta que os investimentos estimados se referem àqueles necessários ao controle de inundações e não incluem os custos relacionados à desapropriação ou aquisição de terrenos, nem as obras de microdrenagem.

A definição da estimativa de custos da expansão e melhoria dos sistemas de drenagem urbana foi definida pelo PLANSAB, entre outros, pelos seguintes elementos:

- Parcela referente à reposição da infraestrutura atualmente existente;
- Custos anuais de recuperação estrutural de canais de macrodrenagem, consistindo na recuperação do concreto e armaduras dos canais, estimada em 10% de sua área total por ano. A infraestrutura existente considerou o patrimônio de macrodrenagem implantado em cada um dos municípios brasileiros, conforme o PNSB 2000. Os dados da PNSB 2008 não foram utilizados na estimativa dos investimentos em drenagem pluvial em função de não mais informar a área inundada dos municípios, dado relevante para o referido cálculo e que só está contemplado na PNSB 2000.

Dentro da metodologia utilizada pelo PLANSAB, 2011 o investimento total a ser realizado em expansão e reposição dos sistemas de drenagem pluvial urbana, entre os anos de 2011 e 2030, foi estimado em R\$ 55.000.000.000,00. As maiores necessidades de investimentos são relativas às regiões Sudeste, Sul e Nordeste, sendo que a parcela referente à expansão é sempre superior à da reposição.

Para mensurar os números para a expansão e reposição da drenagem urbana partimos do valor estimado de R\$ 55.000.000.000,00 para se chegar ao valor por habitante, de forma a mensurar a grandeza dos investimentos necessários em cada município. Ressalta-se a dificuldade para a previsão em função da falta de dados, ainda que aproximado, para se avaliar a necessidade de expansão e de reposição dos sistemas de drenagem, pelas suas características e particularidades, bem como as características do terreno e do solo.



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Para a estimativa consideram-se os seguintes pressupostos:

- População urbana total do Brasil 160.925.792 (IBGE, 2010);
- 21,4% dos municípios possuem algum sistema de drenagem, principalmente os grandes (IBGE-2000);
- Estes 21,4% dos municípios representariam 34.438.120 habitantes urbanos, e deste total, 50% da população estaria bem servida com rede de drenagem (17.219.060). Portanto, temos uma população de 143.706.732 (160.925.792 – 17.219.060) que necessita de drenagem;
- Custo total estimado: R\$ 55.000.000.000,00 (PLANSAB, 2011);
- Custo estimado por habitante: R\$ 382,00, que corrigido para 09/2015 chega-se a um custo por habitante de R\$ 492,89⁶.
- Aproximadamente 0,8% do município de Carinhanha possui cobertura da rede de drenagem. Assim, 99,2% ainda está sem cobertura.

A Tabela 11.3 apresenta o custo global médio do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Tabela 11.3 - Custo Global Para Universalização do Sistema de Drenagem de Carinhanha-BA.

Município de Carinhanha	
População Total*	28.380
População Urbana*	12.585
População Urbana Atendida por Rede de Drenagem	1.887
População Urbana não Atendida por Rede de Drenagem	10.698
Custo de investimento para implantar sistema de drenagem por hab (R\$)	492,89
Custo de investimento para universalizar a implantação do sistema de drenagem (R\$)	6.153.396,48
Custo para manutenção e operação do sistema de drenagem hab./ano (R\$)	19,40
Custo para manutenção e operação do sistema de drenagem (R\$)	244.149,00

Fontes: IBGE, SNIS e DRZ Gestão Cidade (2015). *Censo de 2015.

Após acompanhamento e levantamento feito pela DRZ Gestão de Cidade foi estimado o valor global médio de R\$ 492,89 por habitante para a implantação do sistema de drenagem urbana e R\$ 19,40 por habitante/ano para a manutenção do sistema. Nesse sentido, para universalizar o sistema de drenagem de Carinhanha-Ba necessita-se de R\$ 6.153.396,48 e um custo de manutenção e operação de R\$

⁶ Valores atualizados pelo IPCA entre o período de 12/2011 a 09/2015, em 29,03%.



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



244.149,00 ao ano. Trata-se de valor médio e referencial de forma a ter como mensurar os investimentos, dependendo das características de cada sistema, como por exemplo: tipo do solo, tipo de pavimento, declividade das ruas, distância dos emissários, dimensões das tubulações, sistemas de retenção de águas e outros. Fatores estes que serão quantificados e mensurados dentro das características e especificação de cada projeto.

11.4. LIMPEZA PÚBLICA E MANEJO DE RESÍDUOS

Para a universalização do sistema de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos no Município de Carinhanha são necessários o montante de R\$ 29.270.570,55 de investimentos.

Para efeito de investimentos em cada localidade temos que considerar vários fatores, como: topografia e tipo de solo, existência de rede, porcentual de esgoto tratado, densidade demográfica, qualidade do tratamento atual, entre outros fatores.

Através de acompanhamento e levantamento feito pela DRZ Gestão de Cidades foi estimado o valor de R\$ 2.325,83 por habitante. Observa-se que se trata de um valor médio global referencial de forma a ter como mensurar os investimentos necessários, entretanto, os fatores que influenciam no custo para cada projeto podem variar de acordo com as características físicas de cada um, como por exemplo: as distâncias da área de coleta, número de vezes de coletas por semana, tamanho da população a ser atendida e outros. Fatores estes que serão quantificados e mensurados dentro das características e especificações de cada projeto.

11.5. FONTES DE FINANCIAMENTOS

As fontes de financiamento têm como meios os convênios do Governo Federal, através, de várias linhas de financiamento existente para a implantação do saneamento no país com recursos oriundos do Fundo de Garantia por Tempo de Serviços (FGTS), do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), Orçamento Geral da União (OGU), Secretaria Estadual de



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Desenvolvimento Regional e Política Urbana (SEDRU). Outra alternativa seria com recursos próprios. Também na ótica da receita através de arrecadação tarifária/taxa: abastecimento de água e esgoto; taxa de drenagem e manejo de água pluviais; taxa de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Os financiamentos com recursos do FGTS são divididos em cinco diferentes grupos de projetos conforme descrição a seguir. O Grupo 1 é composto de financiamentos para os eixos de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e tratamento industrial de água e efluentes líquidos e reuso de água. O Grupo 2 é composto pelo saneamento. O Grupo 3 é composto pelo desenvolvimento institucional, preservação de recuperação de mananciais e redução e controle de perdas. Já o Grupo 4 a linha de financiamento é direcionada para o manejo de resíduos sólidos. E por fim, o Grupo 5 existem linhas para estudo de projetos e plano de saneamento.

Essas fontes de recursos são provenientes do Orçamento do FGTS e de recursos de contrapartidas que possui como participantes e as respectivas ações: Ministério das Cidades como Gestor da Operação; Caixa Econômica Federal (CEF) como agente operador; as instituições financeiras como delegadas da Caixa Econômica Federal (CEF) atuando como agente financeiro; os municípios, estados e Distrito Federal e as suas respectivas entidades e empresas que atuam como agente garantidor.

A contrapartida pode ser mediante recursos financeiros ou de outras formas que o Município dispuser. Assim, o agente financeiro poderá aceitar como contrapartida de fontes oriundas de: fundos destinados ao saneamento; comitês; agências de bacias hidrográficas; por entidades integrante do SNGRH; e por fim, pela cobrança pelo uso da água.

As condições financeiras para adquirir o financiamento através dos recursos do FGTS, conforme versa a IN Nº 20/2010. Os prazos de amortizações variam de 5 a 20 anos e todos com prazo de carências de 4 anos.

O BNDES atua no financiamento dos projetos de abastecimento de água, resíduos industriais, resíduos sólidos, esgotamento sanitário, efluentes, desenvolvimento institucional, macrodrenagem, recuperação de áreas degradadas



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



gestão de recursos hídricos e despoluição de bacias que possui comitês constituídos.

Podem participar do financiamento as fundações e pessoas jurídicas de direito público, as sociedades nacionais, associações e empresas individuais.

A contrapartida máxima do BNDES no projeto é de 80% e os custos financeiros levam em consideração a taxa da instituição financeira e com o risco de crédito do órgão tomador, taxa de intermediação, da remuneração básica do BNDES e da Taxa de Juros de Longo Prazo (TJLP).

Há, também, à disposição, recursos do Orçamento Geral da União (OGU) destinado ao saneamento através do Plano de Aceleração do Crescimento (PAC), através da FUNASA e do Ministério das Cidades.

Os financiamentos através do Ministério das Cidades são participantes, além deste, que normatiza, regula e planeja a aplicação dos valores, a CEF que operacionaliza e os entes federados como os municípios, estados, Distrito Federal e consórcios públicos.

Os recursos usados para financiamento via PAC foi dividido em grupos de acordo com a concentração da população em regiões metropolitanas e porte dos Municípios. A composição do Grupo 1 é formada pelas regiões metropolitana e municípios com população acima de 70.000 habitantes nas regiões Centro Oeste, Norte e Nordeste. Nas regiões Sul e Sudeste a população superior a 100.000 habitantes. O Grupo 3 é formado com população até 50.000 habitantes, em todas as macrorregiões do País.

Para utilização dos recursos do PAC a contrapartida é definida, aos Municípios e demais entes retro citados, através dos respectivos IDH. Assim, quanto menor for o IDH do município, menor será a contrapartida exigida. Quanto maior for o IDH, maior será o percentual de contrapartida do Município.

Os recursos do OGU, via FUNASA, destinam aos eixos abastecimento de água e de esgoto, com preferências para aqueles municípios com menos de 50.000 habitantes.

A SEDRU possui linha de financiamento que visa melhorias e ampliação do sistema de água e de esgoto e de poços artesianos, bem como a implantação de destinação final de resíduos sólidos.



11.6. ESTUDO DO ENDIVIDAMENTO DO MUNICÍPIO DE CARINHANHA-BA VISANDO A IMPLANTAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB)

O Município de Carinhanha⁷, fundado por Manoel Nunes Viana⁸, por volta de 1712 (IBGE, 2015). A formação administrativa foi denominada de Distrito de Carinhanha em 1813 e elevada à condição de cidade, em 1909, pela Lei Estadual nº 762⁹ (IBGE, 2015).

A população da cidade alcançou 28.380 habitantes, em 2010, distribuídas em uma área territorial de 2.529,446 Km² que perfazem a densidade demográfica de 10,37 hab./Km² (IBGE, 2010). O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do Município, em 2010, foi de 0,576 (IBGE, 2010). Entre 1991 a 2010 houve uma variação positiva no IDH de 130,40% (IBGE, 2010).

A Economia é pautada no setor de serviços que correspondeu, em 2012, a 78,24% do total do Valor Adicionado Bruto (VAB), seguido pelo setor industrial e agropecuário, que, respectivamente, alcançaram 12,64% e 9,12% (IBGE, 2012). O Produto Interno Bruto (PIB), em 2012, foi de R\$ 127.992.000,00 e o PIB *per capita* de R\$ 4.485,49 (IBGE, 2012).

O objetivo, deste estudo, é realizar o levantamento sobre a capacidade de investimento do Município de Carinhanha, bem como o índice de endividamento voltado para implantação das proposições do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).

Para atingir esse objetivo, necessita da análise dos demonstrativos contábeis relativos ao Município de Carinhanha e considerando aspectos legais e econômicos, tornam-se imprescindíveis a apuração de alguns indicadores que são de suma importância para tomada de decisão. Tais indicadores possibilitarão a adoção de uma política de investimentos, através de recursos próprios ou por meio da

⁷ Fundada como vila de San Joze de Carunhenha, local onde foi montado o quartel general de Manoel Nunes Viana (IBGE, 2015).

⁸ Bandeirante vencedor paulista na Guerra dos Emboabas e vencedor na disputa do atual território de Carinhanha, contra os índios Caiapós. Foi procurador das filhas de Antônio Guedes de Brito que tomou os domínios dos Guedes Brito, do Morro de Chapéu à Sabarabaçu, hoje Sabará, em Minas Gerais (IBGE, 2015).

⁹ A mesma Lei, também, desmembrou do Município de Barra do Rio Grande (IBGE, 2015).



realização de empréstimos ou qualquer que seja a forma de assunção de dívida por parte do Município.

Este estudo está estruturado em 03 (três) capítulos denominados de: introdução, gastos com pessoal e capacidade de endividamento e por fim, as considerações finais.

11.6.1. GASTOS COM PESSOAL E CAPACIDADE DE ENDIVIDAMENTO

Neste capítulo expõe a situação econômica financeira do Município de Carinhanha, em conformidade com a norma vigente, com ênfase à Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF), Resolução 40/2001 e Resolução nº 43/2001¹⁰ do Senado Federal.

Neste estudo o assunto abordado no que tange à Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF) refere-se aos gastos com pessoal e seus respectivos limites¹¹. Com relação ao disposto na Resolução 40/2001 do Senado Federal, trata-se dos limites globais para o montante da dívida pública consolidada e da dívida pública mobiliária. E por fim, a Resolução 43/2001 do Senado Federal que dispõe sobre as operações de créditos interna e externa e sobre as concessões de garantias, seus limites e condições de autorização de garantia.

11.6.1.1. Gastos com Pessoal

Este subcapítulo está voltado para a análise dos gastos com pessoal, considerando os limites estabelecidos na Lei Complementar nº 101/2000.

A Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF), dentre outras atribuições, versa sobre os limites destinados aos gastos com pessoal. A Lei manifesta os limites de gastos com pessoal sobre as receitas correntes líquidas¹². As receitas correntes

¹⁰ Alterada pelas Resoluções nºs 03/2002, 12/2003, 32/2006, 40/2006, 06/2007 e 49/2007.

¹¹ Limite prudencial, limite legal e o limite de alerta.

¹² Receitas correntes líquidas é o somatório das receitas tributárias, receitas de contribuições, receitas patrimoniais, receitas industriais, receitas agropecuárias, receitas de serviço, receitas de transferências correntes, e outras receitas também correntes, deduzidos nas três esferas de poder (União, Estados e Municípios) a contribuição dos servidores para custeio do seu sistema de previdência e assistência social e as receitas da compensação financeira com fulcro no § 9 do artigo 201 da Constituição Federal de 1988 (Art. 2º, inciso IV, alínea "a" da Lei 101/2000). Também são computados no cálculo da receita corrente. Também são computadas as receitas correntes líquidas os valores pagos e recebidos em decorrências da Lei



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



líquidas são apuradas somando as receitas arrecadadas no mês em referência e nos 11 (onze) meses anteriores, excluídas as duplicidades¹³ (Art. 2º, § 3, da Lei 101/2000).

O artigo 19 da Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF) regulamenta o *caput* do art. 169¹⁴ da Constituição Federal que estabelece os limites percentuais da receita corrente líquida para a União, Estados e Municípios:

- Art. 19. Para os fins do disposto no *caput* do art. 169 da Constituição, a despesa total com pessoal, em cada período de apuração e em cada ente da Federação, não poderá exceder os percentuais da receita corrente líquida, a seguir discriminados:
- I – União: 50% (cinquenta por cento);
 - II – Estados: 60% (sessenta por cento);
 - III – Municípios: 60% (sessenta por cento).

A receita corrente líquida dos 60% (sessenta por cento) destinados aos Municípios conforme o inciso III do art. 19 da Lei Complementar 101/2000, 6% (seis por cento) destina-se ao Legislativo¹⁵ e 54% (cinquenta e quatro por cento) para o Executivo.

Não são computados para cálculo dos limites dos incisos I, II e III do art. 19 da Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF) as despesas com indenizações por demissão de servidores ou empregados, as despesas relativas aos incentivos à demissão voluntária, as despesas derivadas da aplicação do disposto no inciso II do § 6º do art. 57 da Constituição Federal¹⁶, as despesas decorrentes de decisão judicial da competência de período anterior ao da apuração a que se refere o § 2º do art. 18 da Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF)¹⁷; despesas com pessoal, do Distrito Federal e dos Estados do Amapá e Roraima, custeadas com recursos transferidos pela União na forma dos incisos XIII¹⁸ e XIV¹⁹ do art. 21 da Constituição Federal e do

Complementar nº 87/1996, e do fundo previsto pelo art. 60 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias (Art. 2º, § 2º da Lei 101/2000).

¹³ Interferências financeiras.

¹⁴ A despesa com pessoal ativo e inativo da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios não poderá exceder os limites estabelecidos em lei complementar (Art. 169 da Constituição Federal, com a redação dada pela EC nº 19/1998).

¹⁵ Câmara Municipal e Tribunal de Contas Municipais.

¹⁶ A convocação extraordinária do Congresso Nacional far-se-á pelo Presidente da República, pelos Presidentes da Câmara dos Deputados e do Senado Federal ou a requerimento da maioria dos membros de ambas as Casas, em caso de urgência ou interesse público relevante com aprovação da maioria absoluta de cada uma das Casas do Congresso Nacional (Redação dada pela EC nº 50/2006).

¹⁷ Os valores dos contratos de terceirização de mão-de-obra que se referem à substituição de servidores e empregados públicos serão contabilizados como Outras Despesas com Pessoal (§ 1º do art. 18 da Lei 101/2000).

¹⁸ Compete à União emitir moeda.



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



art. 31 da Emenda Constitucional nº 19/1998²⁰, despesas com inativos, ainda que por intermédio de função específica, custeadas por recursos provenientes da arrecadação de contribuições dos segurados, da compensação financeira de que trata o § 9º do art. 201 da Constituição Federal²¹, das demais receitas diretamente arrecadadas por fundo vinculado a tal finalidade, inclusive o produto da alienação de bens, direitos e ativos, bem como seu *superávit* financeiro (§ 1º, incisos I, II, III, IV, V, VI, alíneas “a”, “b” e “c” do art. 19 da Lei 101/2000).

O limite prudencial das despesas com pessoal dos municípios é alcançado quando ultrapassa 95% (noventa e cinco por cento) das despesas máximas do executivo, ou seja, 51,30% (cinquenta e um vírgula trinta por cento). Quando isso ocorre, fica vedado aos municípios concederem aumentos, reajustes ou qualquer outra vantagem²². Também, é vedada a criação de cargos, alterações de estrutura de carreira que culminem em aumento de despesa, provimento de cargo público, admissão de pessoal, e contratação de horas extras (SANTOS, 2014).

O inciso II do § 1º do art. 59 da Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF) versa que os Tribunais de Contas alertarão os Poderes ou órgãos referidos no artigo 20²³

¹⁹ Compete à União organizar e manter a polícia civil, a polícia militar e o corpo de bombeiros militar do Distrito Federal, bem como prestar assistência financeira ao Distrito Federal para a execução de serviços públicos, por meio de fundo próprio (Redação dada pela EC nº 19/1998).

²⁰ Os servidores públicos federais da administração direta e indireta, os servidores municipais e os integrantes da carreira policial militar do ex-território Federal do Amapá e de Roraima que comprovadamente encontravam-se no exercício regular de suas funções prestando serviços àqueles territórios, na data em que foram transformados em Estados, os servidores e os policiais militares admitidos regularmente pelos governos dos Estados do Amapá e de Roraima no período entre a transformação e a efetiva instalação desses Estados em outubro de 1993 e, ainda, os servidores nesses Estados com vínculo funcional já reconhecido pela União integrarão, mediante opção, quadro em extinção da administração federal (*caput* do art. 31 da EC nº 19/1998).

²¹ Para efeito de aposentadoria é assegurada a contagem recíproca do tempo de contribuição na administração pública e na atividade privada, rural e urbana, hipóteses em que diversos regimes de previdência social se compensarão financeiramente, segundo critérios estabelecidos em lei (Redação dada pela EC nº 20/1998).

²² Excetuando as derivadas de sentença judicial.

²³ A repartição dos limites globais do art. 19 não poderá exceder os seguintes percentuais: I) na esfera federal: a) 2,5% (dois vírgula cinco por cento) para o Legislativo, incluído o Tribunal de Contas da União; b) 6% (seis por cento) para o Judiciário; c) 40,9% (quarenta vírgula nove por cento) para o Executivo, destacando-se 3% (três por cento) para as despesas com pessoal decorrentes do que dispõem os incisos XIII e XIV do art. 21 da Constituição e o art. 31 da Emenda Constitucional nº 19, repartidos de forma proporcional à média das despesas relativas a cada um destes dispositivos, em percentual da receita corrente líquida, verificadas nos três exercícios financeiros imediatamente anteriores ao da publicação desta Lei Complementar; d) 0,6% (zero vírgula seis por cento) para o Ministério Público da União; II)- na esfera estadual: a) 3% (três por cento) para o Legislativo, incluído o Tribunal de Contas do Estado; b) 6% (seis por cento) para o Judiciário; c) 49% (quarenta e nove por cento) para o Executivo; d) 2% (dois por cento) para o Ministério Público dos Estados; III) na esfera municipal: a) 6% (seis por cento) para o Legislativo, incluído o Tribunal de Contas do Município, quando houver; b) 54% (cinquenta e quatro por cento) para o Executivo. Para efeito do artigo 20 da Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF) entende-se como órgão: I) o Ministério Público; II) no Poder Legislativo: a) Federal, as respectivas Casas e o Tribunal de Contas da União; b) Estadual, a Assembleia Legislativa e os Tribunais de Contas; c) do Distrito



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



quando constatarem que o montante das dívidas consolidada e mobiliária, das operações de crédito e da concessão de garantia se encontra acima de 90% (noventa por cento) dos respectivos limites, neste caso, sobre 54% (cinquenta e quatro por cento).

A Tabela 11.4 demonstra os gastos com pessoal no período de setembro de 2013 a agosto de 2014, ou seja, elencando as receitas correntes líquidas, as despesas totais com pessoal, o limite legal, limite prudencial e limite de alerta e seus respectivos valores e percentuais, em conformidade com a norma jurídica vigente, ou seja, de acordo com a Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF).

Tabela 11.4 – Demonstrativo dos Gastos com Pessoal no Período de 09/2013 a 08/2014.

Descrição	Valores em R\$	%
Receita Corrente Líquida	53.152.178,91	100,00
Despesa Total com Pessoal	31.240.650,23	58,78
Limite Legal	28.702.176,61	54,00
Limite Prudencial	27.267.067,78	51,30
Limite de Alerta	25.831.958,95	48,60

Fonte: Elaborado pelo Consultor, com base de dados do SISTN (CEF, 2015).

As receitas correntes líquidas auferidas pelo Município de Carinhanha chegaram-se ao montante de R\$ 53.152.178,91 (cinquenta e três milhões, cento e cinquenta e dois mil, cento e setenta e oito reais e noventa e um centavos) no período de setembro de 2013 a agosto de 2014. As despesas totais com pessoal chegaram-se ao montante de R\$ 31.240.650,23 (trinta e um milhões, duzentos e quarenta mil, seiscentos e cinquenta reais e vinte e três centavos) que corresponderam a 58,78% das receitas correntes líquidas do Município no período em tela.

As despesas, portanto, ficaram superior do limite legal²⁴, que permitiria um gasto de até R\$ 28.702.176,61 (vinte e oito milhões, setecentos e dois mil, cento e

Federal, a Câmara Legislativa e o Tribunal de Contas do Distrito Federal; d) Municipal, a Câmara de Vereadores e o Tribunal de Contas do Município, quando houver; III) no Poder Judiciário: a) Federal, os tribunais referidos no art. 92 da Constituição; b) Estadual, o Tribunal de Justiça e outros, quando houver (§ 2º do artigo 20 da Lei 101/2000).

²⁴ 54,00% (cinquenta e quatro por cento).





MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



setenta e seis reais e sessenta e um centavos). As despesas com pessoal também ficaram acima do limite prudencial²⁵, as quais, permitiriam gastos até R\$ 27.267.067,78 (vinte sete milhões, duzentos e sessenta e sete mil, sessenta e sete reais e setenta e oito centavos). E por fim, as despesas com pessoal, também, ficaram superiores ao limite de alerta²⁶, que corresponderam ao montante de R\$ 25.831.958,95 (vinte e cinco milhões, oitocentos e trinta e um mil, novecentos e cinquenta e oito reais e noventa e cinco centavos).

Em suma, os resultados mostrados na Tabela 1 mostra que, no período avaliado, os indicadores ultrapassaram o limite legal, prudencial e de alerta conforme os dispostos na Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF) no que tange ao percentual permitido com gastos com pessoal incidentes sobre as receitas correntes líquidas. Dessa forma, pode-se concluir que o Município de Carinhanha não possui margens de recursos disponíveis para realizações de novas contratações de servidores e para concessão de aumentos salariais.

Neste caso, como a análise foi realizada pontualmente, demonstra que os limites previstos com gastos e encargos sociais ficaram acima do estabelecidos na Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF) é razoável que se faça um exame da evolução dos gastos ao longo do tempo, a fim de identificar os possíveis motivos que levaram à situação que se encontra, atualmente, o Município de Carinhanha.

Dessa forma, a Tabela 11.5, demonstra as despesas totais que o Município de Carinhanha realizou no período de 2006 a 2013.

Tabela 11.5 – Demonstrativo dos Gastos com Pessoal no Período 2006 a 2013.

Ano	Descrição	
2006	Receita Corrente Líquida	Despesa Total com Pessoal
	18.931.285,60	7.867.668,05
	100%	41,56%
2007	Receita Corrente Líquida	Despesa Total com Pessoal
	22.162.799,67	8.797.557,87
	100%	39,17%
2008	Receita Corrente Líquida	Despesa Total com Pessoal

²⁵ 51,30% (cinquenta e um vírgula trinta por cento).

²⁶ 48,60% (quarenta e oito vírgula sessenta por cento).





MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



	27.848.879,81	10.629.458,42
	100%	38,17%
2009	Receita Corrente Líquida	Despesa Total com Pessoal
	30.695.286,66	12.395.586,88
	100%	40,38%
2010	Receita Corrente Líquida	Despesa Total com Pessoal
	31.750.366,36	14.725.690,14
	100%	46,38%
2011	Receita Corrente Líquida	Despesa Total com Pessoal
	38.139.041,48	16.970.746,42
	100%	44,50%
2012	Receita Corrente Líquida	Despesa Total com Pessoal
	44.346.089,49	23.481.254,38
	100%	52,95%
2013	Receita Corrente Líquida	Despesa Total com Pessoal
	49.234.219,72	26.313.483,06
	100%	53,45

Fonte: Elaborado pelo Consultor, com base de dados do SISTN (CEF, 2015).

As informações descritas na Tabela 11.5 demonstram que houve variação de 28,60% na participação percentual dos gastos totais com pessoal, no período de 2006 a 2013, passando de 41,56% (quarenta e um vírgula cinquenta e seis por cento) para 53,45%.

Os valores em reais das receitas correntes líquidas variaram 160,07 % (cento e sessenta vírgula zero sete por cento), passando de R\$ 18.931.285,60 (dezoito milhões, novecentos e trinta e um mil, duzentos e oitenta e cinco reais e sessenta centavos), em 2006, para, R\$ 49.234.219,72 (quarenta e nove milhões, duzentos e trinta e quatro mil, duzentos e dezenove reais e setenta e dois centavos), enquanto, as despesas com gastos com pessoal variaram 234,45% (duzentos e trinta e quatro vírgula quarenta e cinco por cento), passando, de R\$ 7.867.668,05 (sete milhões, oitocentos e sessenta e sete mil, seiscentos e sessenta e oito reais e cinco centavos), em 2006, para R\$ 26.313.483,06 (vinte e seis milhões, trezentos e treze mil, quatrocentos e oitenta e três mil, e seis centavos), em 2013.



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Para medir qual das variáveis tem maior impacto no índice de participação dos gastos com pessoal em relação às receitas correntes líquidas usa-se a regressão econométrica, no método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), a seguir:

$$Y_i = \alpha_0 + \beta_0 X_{1i} + \gamma_0 X_{2i} + \mu_i$$

Onde:

- Y_i representa a participação percentual dos gastos totais com pessoal nas receitas correntes líquidas;
- α_0 , β_0 e γ_0 são os coeficientes;
- X_{1i} representa os gastos totais com pessoal;
- X_{2i} representa as receitas correntes líquidas;
- μ_i representa o erro aleatório;
- i representa um determinado ano.

Os resultados obtidos com a regressão retro mencionada, exhibe os valores estimados dos coeficientes referentes as variáveis explicativas, X_{1i} e X_{2i} , no final dos exercícios financeiros, no período, compreendido entre os anos de 2006 a 2014. As inferências estatísticas foram realizadas com 9 observações, 2 graus de liberdades no numerador, com significância estatística, no ponto, respectivamente, de 98,54% e 99,99% para as variáveis X_{1i} e X_{2i} . O R^2 alcançado foi de 0,9762 que significa que que as variáveis X_{1i} e X_{2i} , explicam a variável Y_i em 97,62% (noventa e sete vírgula sessenta e dois por cento).

Dessa forma, os coeficientes estimados β_0 e γ_0 , respectivamente, das variáveis, X_{1i} e X_{2i} , são $-7,61 \times 10^{-5}$ e $1,92 \times 10^{-4}$. *Coeteris paribus*, a variação positiva de 1% nas receitas correntes líquidas acarreta uma redução de $7,61 \times 10^{-5}\%$ na participação percentual dos gastos totais com pessoal. Por outro lado, a variação positiva de 1% nos gastos com pessoal aumenta em $1,92 \times 10^{-4}\%$ na participação percentual dos gastos totais com pessoal. Mesmo que os resultados dos coeficientes sejam extremamente baixo é possível afirmar que o maior impacto na participação percentual com gastos com pessoal são duas vezes e meia que o



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



impacto referente à redução nas receitas correntes líquidas. Assim, para o Executivo Municipal reduzir o índice com gastos de pessoal precisa mais que dobrar os esforços com o aumento das receitas para alcançar a mesma magnitude na redução nos valores gastos com pessoal.

Nesse cenário, o Executivo Municipal deve, além, de implementar medidas de austeridade fiscal, também, readequar os gastos com pessoal em relação às receitas correntes líquidas para evitar possíveis sanções institucionais e pessoais. Dentro das sanções institucionais que podem estar sujeitas estão a interrupção de transferências voluntárias realizadas pelo Governo Federal, impedimento de contratação de operações de créditos e a impossibilidade para a obtenção de garantias da União para a contratação de operações de crédito externo. Quanto às sanções pessoais o gestor municipal fica sujeito à cassação de mandato em conformidade com o art. 4º, inciso VII do Decreto Lei 201/1967, nulidade de atos, conforme, art. 21 da Lei 101/2000 e até a reclusão de acordo com que versa o art. 2º da Lei 10.028/2000, dentre outras penalidades.

11.6.1.2. Endividamento do Município

Outro aspecto relevante para análise da capacidade econômico financeira são os limites de endividamento o que poderá possibilitar a assunção de dívidas provenientes de operações de créditos, recursos estes que poderão ser direcionados a realização de investimentos.

A Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF), no art. 29, conceitua como dívida consolidada o montante total das obrigações financeiras, assumidas, em virtude de leis, contratos, convênios ou tratados e de operações de créditos, para amortização e prazos acima de 12 meses (STN, 2015).

Ainda, a Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF), no art. 42, dispõe como dívida consolidada líquida aquelas que são alcançadas descontando-se da dívida consolidada ou fundada os valores do ativo disponível e haveres financeiros, líquido dos valores inscritos em resto a pagar processados (STN, 2015).

A Resolução nº 40/2001 do Senado Federal versa sobre os limites globais para o montante da dívida pública consolidada e da dívida pública mobiliária dos



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, em atendimento ao disposto no art. 52, VI²⁷ e IX²⁸, da Constituição Federal.

O art. 3º da Resolução 40/2001 aborda que a dívida consolidada líquida dos estados, do Distrito Federal e dos municípios ao final do 15º (décimo quinto) exercício financeiro contado a partir do encerramento do ano de publicação da Resolução, não poderá exceder, respectivamente: aos Estados e Distrito Federal 2 (duas) vezes a receita corrente líquida, definida na forma do artigo 2º²⁹, no caso dos Municípios, e a 1,2 (um vírgula duas) vezes a receita corrente líquida definidas na forma do art. 2º da Resolução em tela.

O art. 2º da Resolução 40/2001 define como receita corrente líquida, o somatório das receitas: tributárias, de contribuições, das patrimoniais, das industriais, agropecuárias, de serviços, transferências correntes e outras receitas³⁰.

A Tabela 11.6 elenca a dívida líquida consolidada em 31 de dezembro de 2013, a dívida líquida consolidada em 31 de agosto de 2014, o limite de 120% (cento e vinte por cento) estabelecido na resolução 40/2001 e a relação entre a dívida consolidada líquida e a receita corrente líquida.

Tabela 11.6 – Demonstrativo da Dívida Líquida Consolidada, no Período de 01/2014 a 08/2014

Posição em	Valores em R\$
31/12/2013	8.045.871,39
31/08/2014	13.454.476,45
Receita Corrente Líquida	53.152.178,91
Limite Resolução 40/2001	63.782.614,69
DLC/RCL	25,31%

Fonte: Elaborado pelo Consultor, com base de dados do SISTN (CEF, 2015).

²⁷ Compete privativamente ao Senado Federal fixar, por proposta do Presidente da República, limites globais para o montante da dívida consolidada da União, dos Estados e dos Municípios.

²⁸ Compete privativamente ao Senado Federal estabelecer limites globais e condições para o montante da dívida mobiliária dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios.

²⁹ Não serão considerados na receita corrente líquida do Distrito Federal e dos Estados do Amapá e de Roraima os recursos recebidos da União para atendimento das despesas com pessoal, na forma dos incisos XIII e XIV do art. 21 da Constituição Federal e do art. 31 da EC nº 19/1998.

³⁰ Deduzidas nos Estados as parcelas entregues aos Municípios por determinação constitucional; e nos Estados e Municípios, a contribuição dos servidores para custeio do respectivo sistema de custeio, bem como as receitas provenientes da compensação financeira prevista no § 9º do art. 201 da Constituição Federal (Incisos I e II do art. 2º da Resolução 40/2001).



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



A posição da dívida líquida consolidada em 31 de dezembro de 2013 ficou em R\$ 8.045.871,39 (oito milhões, quarenta e cinco mil, oitocentos e setenta e um reais e trinta e nove centavos). Em 31 de agosto de 2014 a posição da dívida líquida consolidada variou para R\$ 13.454.476,45 (treze milhões, quatrocentos e cinquenta e quatro mil, quatrocentos e setenta e seis reais e quarenta e cinco centavos), perfazendo, uma variação negativa entre o final do exercício financeiro de 2013 e o encerramento do segundo quadrimestre de 2014 de 67,22% (sessenta e sete vírgula vinte e dois por cento).

Assim, visto que o limite estabelecido pela Resolução 40/2001, de 120% (cento e vinte por cento), corresponde ao montante de R\$ 63.782.614,69 (sessenta e três milhões, setecentos e oitenta e dois mil, seiscentos e quatorze reais e sessenta e nove centavos) e a relação da dívida consolidada líquida com a receita consolidada líquida corresponde a 25,31% (vinte e cinco vírgula trinta e um por cento)³¹, *coeteris paribus*, vislumbra-se um cenário confortável para o Município de Carinhanha adquirir novos financiamentos.

11.6.1.3. Dívidas do Município e seus Limites

Com relação às dívidas contraídas anteriormente pelo Município, deve-se iniciar a análise do comprometimento da receita corrente líquida com as operações de crédito, conforme estabelecido no artigo 7º da Resolução nº 43/2001 do Senado Federal.

O artigo supracitado aborda que as operações de crédito interna e externa dos estados, do Distrito Federal, dos municípios observarão, dentre outras, o montante global das operações realizadas em um exercício financeiro não poderá ser superior a 16% (dezesesseis por cento) da receita corrente líquida prevista no art. 4º.

O art. 4º da Resolução 43/2001 ratifica a definição do art. 2º incisos I e II da Resolução 40/2001 no que tange a definição da receita corrente líquida:

Art. 4º Entende-se por receita corrente líquida, para os efeitos desta Resolução, o somatório das receitas tributárias, de contribuições, patrimoniais, industriais, agropecuárias, de serviços, transferências correntes e outras receitas também correntes, deduzidos:

³¹ Posição em 31 de agosto de 2014.



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



I - nos Estados, as parcelas entregues aos Municípios por determinação constitucional;

II - nos Estados e nos Municípios, a contribuição dos servidores para o custeio do seu sistema de previdência e assistência social e as receitas provenientes da compensação financeira citada no § 9º do art. 201 da Constituição Federal.

A receita corrente líquida será apurada somando-se as receitas arrecadadas no mês em referência e nos 11 (onze) meses anteriores, excluídas as duplicidades (§ 3º do art. 4º, redação dada pela Resolução nº 3 de 02 de abril de 2002)³².

A Tabela 11.7 demonstra a situação das operações de créditos realizada no período de janeiro a dezembro de 2014 e os limites de operações em conformidade com a Resolução 43/2001 do Senado Federal.

Tabela 11.7 – Operações de Créditos no período de 01/2014 a 08/2014.

Descrição	Valores em R\$
Receita Corrente Líquida	53.152.178,91
Limite da Operação de Crédito Interna e Externa	8.504.348,63
Operação de Crédito Interna e Externa – Realizada	0,00

Fonte: Elaborado pelo Consultor, com base de dados do SISTN (CEF, 2015).

A Tabela 11.7 mostra que, no período avaliado, o Município de Carinhanha não realizou operações de crédito³³ e que o limite de 16% (dezesesseis por cento) estabelecido na Resolução 43/2001 para essa finalidade corresponde ao valor de R\$ 8.504.348,63 (oito milhões, quinhentos e quatro mil, trezentos e quarenta e oito reais e sessenta e três centavos). Dessa forma, se vislumbra um cenário favorável para realizar novas operações de créditos interna e externa, *coeteris paribus*.

11.6.1.4. Comprometimento Anual no Pagamento de Juros, Amortizações e Demais Encargos, Conforme Resolução nº 43/2001

O inciso II do art. 7º da Resolução 43/2001 versa sobre os limites de 11,5% da receita corrente líquida no comprometimento anual com amortizações, juros e

³² Altera a redação dos arts 4º, §§ 3º e 4º, 5º, V, 9º, 13, *caput* e § 3º 15, 16, 18, § 2º, 21 e 23; bem como revoga os arts 8º e 43, todos da Resolução nº 43, de 2001 do Senado Federal.

³³ Interna e Externa.



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



demais encargos da dívida consolidada, inclusive, relativa a valores a desembolsar de operações de créditos já contratadas e a contratar.

Para efeito de atendimento ao disposto no inciso II do *caput* do art. 7º o cálculo do comprometimento anual com amortizações e encargos será feito pela média anual da relação entre o comprometimento previsto e a receita corrente líquida projetada ano a ano.

São excluídas dos limites de que trata o *caput* do art. 7º da Resolução 43/2001 as operações de créditos inerentes às contratadas pelos Estados e pelos Municípios com a União, organismos multilaterais de crédito ou instituições oficiais federais de crédito ou de fomento, com a finalidade de financiar projetos de investimento para a melhoria da administração das receitas e da gestão fiscal, financeira e patrimonial, no âmbito de programa proposto pelo Poder Executivo Federal; contratadas no âmbito do Programa Nacional de Iluminação Pública Eficiente (Reluz), estabelecido com base na Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000; contratadas diretamente com o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), ou com seus agentes financeiros credenciados, no âmbito do programa de empréstimo aos Estados e ao Distrito Federal de que trata o art. 9 da Resolução nº 2.827, de 30 de março de 2001, do Conselho Monetário Nacional (CMN).

A Tabela 11.8 mostra o valor limite de comprometimento anual com amortizações, juros e demais encargos da dívida consolidada, de 11,5% conforme estabelecido pela Resolução 43/2001 do Senado Federal, que neste caso, alcançou 6.112.500,57 (seis milhões, cento e doze mil, quinhentos reais e cinquenta e sete centavos).

Tabela 11.8 – Limites para amortização de dívidas.

Descrição	Valores em R\$
Receita Corrente Líquida	53.152.178,91
Limite de Comprometimento Anual com Amortizações, Juros e Demais Encargos da Dívida Consolidada	6.112.500,57

Fonte: Elaborado pelo Consultor, com base de dados do SISTN (CEF, 2015).

Diante do exposto, o Município de Carinhanha possui uma boa margem de comprometimento anual para serem destinados às amortizações, juros e demais



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



encargos da dívida consolidada e não ultrapassar o limite estabelecido na Resolução 43/2001 do Senado Federal.

11.6.1.5. Garantias Conforme Resolução 43/2001

O art. 9º da Resolução 43/2001 aborda sobre as garantias concedidas pelos estados, pelo Distrito Federal e pelos municípios não poderá exceder a 22% (vinte e dois por cento) da receita corrente líquida na forma do art. 4º.

Este limite pode ser elevado a 32% (trinta e dois por cento) da receita corrente líquida, desde que, cumulativamente, quando aplicável, o garantidor não tenha sido convocado a honrar, nos últimos 24 (vinte e quatro) meses, a contar do mês da análise, quaisquer garantias anteriormente prestadas; esteja cumprindo os limites de despesas com pessoal previsto na Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF); e esteja cumprido o Programa de Ajuste Fiscal acordado com a União nos termos da Lei nº 9.496/1997³⁴.

A Tabela 11.9 elenca os limites para garantias em relação à receita corrente líquida e as concessões de garantia e contragarantias realizada pelo Município de Carinhanha, no período de janeiro a dezembro de 2014.

Tabela 11.9 – Limite para garantias.

Descrição	Valores em R\$
Receita Corrente Líquida	53.152.178,91
Limite Definido pela Resolução 43/2001	11.693.479,36
Garantias	0,00
Contragarantias	0,00
% do Total das Garantias Sobre as Receitas Correntes Líquidas	0,00

Fonte: Elaborado pelo Consultor, com base de dados da Secretaria do Tesouro Nacional (STN, 2014).

Visto que o Município em tela não concedeu garantias e contragarantias no período analisado e que o limite de definido na Resolução nº 43/2001 do Senado Federal é de 22% (vinte e dois por cento), que corresponde, neste caso, a R\$

³⁴ Dispõe sobre critérios para a consolidação, a assunção e o refinanciamento, pela União, da dívida pública mobiliária e outras que específica, de responsabilidade dos Estados e do Distrito Federal.



11.693.479,36 (onze milhões, seiscentos e noventa e três mil, quatrocentos e setenta e nove reais e trinta e seis centavos) podendo chegar a 32% (trinta e dois por cento) nos casos supra elencados neste subcapítulo 2.5 deste estudo. Nesse diapasão, *coeteris paribus*, o Município possui elementos financeiros para contrair dívidas junto às instituições de fomento.

11.6.2. AVALIAÇÃO GERAL DA SITUAÇÃO FINANCEIRA

Giambiagi e Além (2011) observam que os governos através de política fiscal acionam três funções básicas: a alocativa; distributiva e estabilizadora. A função é alocativa exemplificada através do financiamento, pelo governo, de serviços públicos para algum segmento da sociedade que não possui capacidade de autofinanciamento. Os governos arcam com os custos, oriundos das falhas de mercados, através dos impostos que são pagos por todos, denominados de função distributiva³⁵. E por fim a função estabilizadora que é mais um instrumento do Governo federal, como política macroeconômica, que busca a manutenção dos preços e a redução do desemprego, e ou a criação de novos postos de trabalhos.

Como os municípios tem o poder de tributar apenas sobre o IPTU, ITBI e ISSQN, conforme institui de poderes para organizar e arrecadar esses impostos, eles, não possuem muito poderes discricionários para ter alternativas de arrecadações. Restam aos municípios aumentar as alíquotas dentro dos limites preestabelecidas pela norma jurídica vigente³⁶. Todavia, os municípios devem tomar precauções para não ocorrer ambiguidade da Curva de Laffer³⁷.

Não sobrando muitas alternativas para a gestão municipal aumentar suas receitas, cabe aos agentes da administração municipal, melhorar a gestão das suas despesas de custeio e folha de pagamento afim de que haja *superávit* financeiro e possibilite a destinação de recursos para as despesas de capitais, como a execução das frentes previstas no Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Carinhanha.

³⁵ Também são exemplos de função alocativa os subsídios e as transferências.

³⁶ Exemplo da Lei Complementar nº 116/2003 que estabelece alíquotas máxima para o ISSQN.

³⁷ Aumentos nas alíquotas aumentam as receitas até certo ponto, pois, as receitas são marginais.



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Nesse sentido, o estudo buscou analisar os limites com gastos com pessoal e os índices de endividamento do Município de Carinhanha, em conformidade com a norma vigente, com ênfase à Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF), Resolução 40/2001 e Resolução nº 43/2001³⁸ do Senado Federal.

Quanto à dívida líquida consolidada se vislumbra um cenário confortável ao Município de Carinhanha para adquirir novos financiamentos. Porém, merece observar que o percentual referente a relação da dívida consolidada líquida com o total das receitas correntes líquidas já ultrapassou 25% (vinte e cinco por cento). Também, ressalta-se que houve um aumento da dívida, no período, compreendido entre 31/12/2013 a 31/08/2014 de 67,22.

O Município não executou operações de crédito no primeiro quadrimestre de 2014 possuindo uma boa margem para realização de nova operações, interna e externa. Com a receita corrente líquida do mês de agosto de 2014 o Município suportaria R\$ 8,5 milhões de operações de créditos.

Da mesma forma possui limite de R\$ 6 milhões destinados ao comprometimento anual com amortizações, juros e demais encargos da dívida consolidada e não ultrapassar os limites estabelecidos na Resolução 43/2001 do Senado Federal.

E por fim, o Município, também, não concedeu garantias e contragarantias no período analisado. Dessa forma, possui elementos financeiros para contrair dívidas junto às instituições de fomento, dentro dos limites da Resolução 43/2001, podendo chegar a R\$ 11,6 milhões.

Em síntese, o estudo mostrou que os indicadores são favoráveis para o Município de Carinhanha contrair financiamentos com a finalidade de implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), dentro dos limites estabelecidos na Resolução 40/2000 e Resolução 43/2001. Com relação aos limites previstos na Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF) no que tange às despesas com pessoal, ultrapassou os limites de alerta, prudencial e legal, devendo o executivo municipal tomar medidas de contenção dessas despesas.

³⁸ Alterada pelas Resoluções nºs 03/2002, 12/2003, 32/2006, 40/2006, 06/2007 e 49/2007.



12. DEFINIÇÃO DOS INDICADORES DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE SANEAMENTO

O Plano Municipal de Saneamento Básico deve ser revisto periodicamente a fim de que haja acompanhamento e adaptação às circunstâncias que emergirem, além da constatação de que as ações propostas pelo plano estejam efetivamente sendo implementadas e gerando o efeito esperado.

Os indicadores do Plano Municipal de Saneamento Básico são sistemas e procedimentos que irão auxiliar na avaliação dos objetivos e metas definidos anteriormente.

Após a elaboração das ações necessárias para o atendimento das demandas, serão definidas as formas de monitoramento destas ações e o seu respectivo impacto em termos de eficiência, eficácia e efetividade, incluindo fatores de desenvolvimento social e qualidade de vida da população.

A avaliação sistemática das ações programadas será realizada pelo Poder Público, que irá acompanhar a implementação dos mesmos, contando com o auxílio da estrutura administrativa e pela participação popular, que fará o controle social.

Assim, em continuação, desenvolvem-se os seguintes itens, que consubstanciam as propostas dos instrumentos para monitoramento e mecanismos e procedimentos de controle social para a avaliação sistemática da eficiência e efetividade das ações do PMSB.

12.1. INDICADORES DE PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS A SEREM SEGUIDOS PELOS PRESTADORES DE SERVIÇOS

A formulação e aferição de resultados de políticas públicas deve ter como base conceitual sólida o atendimento às necessidades da população.

O objetivo desta fase é dar ao prestador de serviço (privado ou público) instrumentos teóricos e práticos para que ele possa desenvolver um sistema simplificado de avaliação de impactos, benefícios e aferição de resultados dentro dos objetivos, programas, metas e ações, aprovados no Plano de Saneamento Básico do município.



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



O processo de avaliação e aferição dos resultados devem se pautar em:

- Estudos de satisfação dos usuários de serviços públicos quanto à eficácia e eficiência da organização pública;
- Estudos sobre percepções de equidade das políticas públicas, aferindo a visão dos cidadãos sobre a imagem da organização pública e o impacto das ações executadas;
- Monitoramento do nível de consistência do cumprimento de procedimentos de qualidade e eficiência de atendimento dos usuários pelos serviços;
- Acompanhamento de Índices de Desempenho no Saneamento Básico, utilizando como base os indicadores de desempenho propostos no PMSB ou aqueles adotados por órgãos oficiais do governo;

O sistema de monitoramento da implantação das políticas públicas e a sistemática de acompanhamento pelos gestores é necessidade crucial e urgente, visando o aumento da eficiência e da eficácia dos investimentos e programas governamentais.

A avaliação de resultados passa a ser, portanto, peça fundamental na condução da política de saneamento, essencial para a tomada de decisões. Durante o processo de avaliação o desempenho dos serviços contratados, concedidos ou público.

Sendo a avaliação uma forma de mensurar o desempenho dos programas, projetos e ações, é necessário definir medidas para a aferição dos resultados obtidos. Elas são denominadas de instrumentos para monitoramento.

A escolha dos indicadores e os critérios a serem utilizados dependem dos aspectos que se deseja privilegiar na avaliação, contudo, os que serão utilizados para realizar o monitoramento em Carinhanha são:

- Eficiência — termo econômico que significa a menor relação custo/benefício possível para o alcance dos objetivos estabelecidos;
- Eficácia — medida do grau em que o programa atinge os seus objetivos e metas;

- Impacto de resultados (ou efetividade) — indica se o projeto tem efeitos (positivos), em termos técnicos, econômicos, socioculturais, institucionais e ambientais;
- Sustentabilidade — mede a capacidade de continuidade dos efeitos benéficos;
- Satisfação do beneficiário — avalia a atitude do usuário em relação à qualidade do atendimento e dos serviços prestados;
- Equidade — procura avaliar o grau em que os benefícios de um programa estão sendo distribuídos de maneira justa e compatível com as necessidades do segmento social.

Como modelo para os objetivos e ações do PMSB pode se adotar o método de gerenciamento do Ciclo Planejamento, Desenvolvimento, Acompanhamento e Controle (PDAC), conforme figura abaixo:

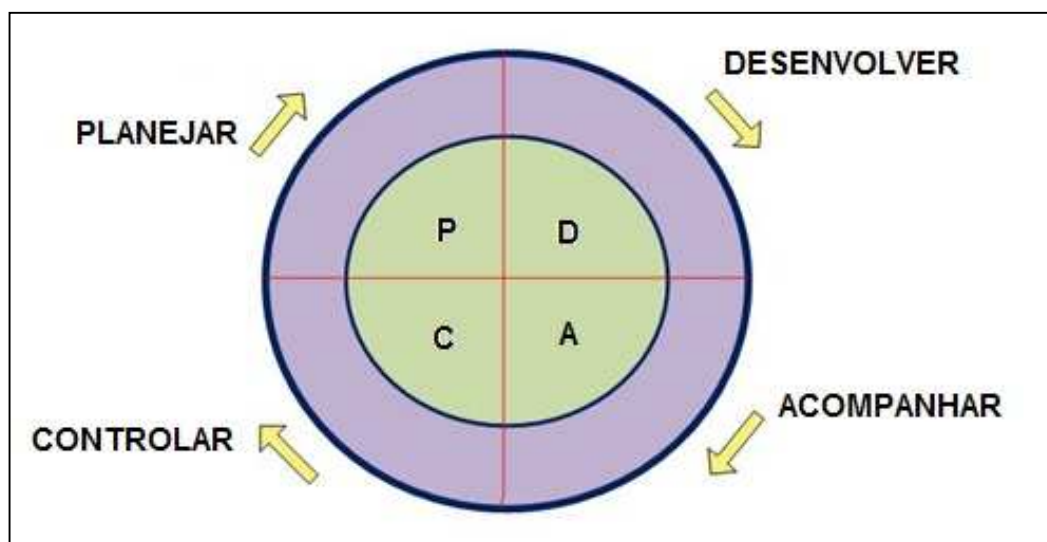


Figura 12.1 – Gerenciamento pelo Ciclo PDAC.
Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).

12.1.1. DEFINIÇÃO DOS INDICADORES

A seleção das ações e dos indicadores é elemento fundamental na avaliação dos impactos e na aferição dos resultados. O modelo mais tradicional de aferição tem como propósito medir o grau de êxito que um programa obtém com relação ao alcance de metas previamente estabelecidas.



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



A avaliação de impacto procura identificar os efeitos produzidos sobre uma determinada população dos programas e metas estabelecidos. Busca-se verificar não apenas se as atividades previstas foram executadas, como também se os resultados finais que se esperavam foram igualmente alcançados.

O foco pretendido é, em última análise, detectar mudanças nas condições de vida da população ou de uma comunidade específica, como resultado de um programa e em que medida as mudanças ocorreram na direção desejada.

Para a avaliação e mensuração dos resultados foram inseridos dois elementos fundamentais: os indicadores de desempenho, com base nos indicadores do Sistema Nacional de Informação Sobre Saneamento (SNIS), quando existentes, e o método de avaliação conforme pode-se observar nas tabelas síntese apresentadas a seguir. Em virtude da natureza do indicador, o aumento ou diminuição do mesmo indicará se a avaliação do objetivo é avaliada como positiva ou negativa.



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Tabela 12.1 – Indicadores de Prestação dos Serviços de Esgotamento Sanitário.

MUNICÍPIO DE CARINHANHA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
OBJETIVOS	INDICADORES	AVALIAÇÃO
1. Aumentar e redimensionar a rede de distribuição de água e ampliar reservação individual e coletivas, ampliando o controle de perdas e fiscalização.	1. População Total Atendida com Abastecimento de Água (AG001); 2. Extensão da rede de água (AG005); 3. Índice de Perdas na Distribuição (IN049).	ANÁLISE DOS INDICADORES 1 e 2 ▲ = avaliação positiva ▼ = avaliação negativa ANÁLISE DO INDICADOR 3 ▲ = avaliação negativa ▼ = avaliação positiva
2. Cadastrar as redes de água, adutoras e linhas de recalque georreferenciado a um SIG.	Extensão de rede de água mapeada = área mapeada (AG001) /superfície do município (km²).	ANÁLISE DO INDICADOR ▲ = avaliação positiva ▼ = avaliação negativa
3. Otimizar os serviços de manutenção principalmente relacionadas a vazamentos na rede de água e agilidade no atendimento.	1. Quantidade de paralisações no Sistema de Distribuição de Água (QD001); 2. Duração das paralisações (QD002).	ANÁLISE DO INDICADORES 1 E 2 ▲ = avaliação negativa ▼ = avaliação positiva
4. Implantar plano de emergência e contingencia da água no Município de Carinhanha.	1. Contratação de empresa;	ANÁLISE DO INDICADOR ▲ de 01 ano = avaliação positiva ▼ de 01 ano = avaliação positiva
5. Criar e implantar plano de redução de energia elétrica nas estruturas do SAAE e Prefeitura Municipal.	Consumo total de energia elétrica no Sistema de Abastecimento de Água (AG028).	ANÁLISE DO INDICADOR ▲ = avaliação negativa ▼ = avaliação positiva



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



6. Implantar programa de capacitação profissional para os servidores públicos municipais.	Índice de produtividade: empregados próprios por mil ligações de água (IN 045).	ANÁLISE DO INDICADOR ▲ = avaliação positiva ▼ = avaliação negativa
7. Implantar plano de combate a incêndio nas estruturas do SAAE e PMC incluído reservatório de incêndio e hidrantes com a aprovação do corpo de bombeiros.	1. Contratação de empresa;	ANÁLISE DO INDICADOR ▲ de 01 ano = avaliação positiva ▼ de 01 ano = avaliação positiva
8. Ampliar o controle de qualidade de água no município.	Atendimento Integral da Portaria 2.914/2011 (QD029);	ANÁLISE DO INDICADOR ▲ = avaliação positiva ▼ = avaliação negativa
9. Revitalização e proteção dos rios e nascentes locais.	Realizar monitoramento ambiental (X031);	ANÁLISE DO INDICADOR ▲ = avaliação positiva ▼ = avaliação negativa
10. Apoio à população dos assentamentos e comunidades rurais, com ampliação e criação de sistema de abastecimento de água.	1. População Total Atendida com Abastecimento de Água (AG001); 2. Extensão da rede de água (AG005); 3. Atendimento Integral da Portaria 2.914/2011 (QD029);	ANÁLISE DOS INDICADORES 1, 2 e 3 ▲ = avaliação positiva ▼ = avaliação negativa
11. Implantar programas de redução de perdas na rede distribuição de água.	Índice de Perdas na Distribuição (IN049).	ANÁLISE DO INDICADOR ▲ = avaliação negativa ▼ = avaliação positiva



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



12. Realização de pesquisas de satisfação dos serviços realizados pelo SAAE, criar ente de controle social.	Canal de comunicação com a comunidade (críticas).	ANÁLISE DO INDICADOR ↑ = avaliação negativa ↓ = avaliação positiva
13. Cadastrar as principais atividades de risco no Município de Carinhanha, visando proteger e assegurar a qualidade do solo e dos corpos hídricos em conjunto com a Secretaria de Meio Ambiente.	Avaliar a qualidade da água, solo e ar da área.	ANÁLISE DO INDICADOR ↑ = avaliação positiva ↓ = avaliação negativa
14. Desenvolver programa de educação ambiental visando a redução do desperdício de água, incentivando o uso de aparelhos ou equipamentos que reduzam o consumo, e instalação de equipamentos de retenção da água da chuva (cisternas), calçadas ecológicas, diminuição gradativa das áreas impermeabilizadas em antigas e principalmente nas novas construções	Índice de Perdas na Distribuição (IN049).	ANÁLISE DO INDICADOR ↑ = avaliação negativa ↓ = avaliação positiva
15. Automatização do sistema de captação, reservação e distribuição de água com telemetria via rádio.	Índice de Perdas na Distribuição (IN049).	ANÁLISE DO INDICADOR ↑ = avaliação negativa ↓ = avaliação positiva

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Tabela 12.2 – Indicadores de Prestação dos Serviços de Esgotamento Sanitário.

MUNICÍPIO DE CARINHANHA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	Abastecimento de água	
OBJETIVOS	INDICADORES	AVALIAÇÃO
1. Programa de fiscalização de ligações irregulares de esgoto na rede pluvial e ligações pluviais em rede coletora de esgoto, e extinção das que já estão ligadas.	Quantidade de residências com as ligações de esgoto existentes (E009) - Quantidades de residências sem ligações de esgoto = Quantidade de ligações irregulares.	ANÁLISE DO INDICADOR ▲ = avaliação negativa ▼ = avaliação positiva
2. Criação e implantação de programa de educação ambiental que vise o contexto geral do uso do equipamento público e a maneira correta de fazer as ligações na rede de esgotamento sanitário.	Quantidade de residências com as ligações de esgoto existentes (E009).	ANÁLISE DO INDICADOR ▲ = avaliação positiva ▼ = avaliação negativa
3. Construção de interceptores e ampliação de rede coletora de esgoto.	1. População urbana atendida com esgotamento sanitário (ES026); 2. Extensão da rede de esgoto (ES004); 3. Quantidade de residências com as ligações de esgoto existentes (E009).	ANÁLISE DOS INDICADORES 1,2, E 3 ▲ = avaliação positiva ▼ = avaliação negativa
4. Realização de pesquisas de satisfação ou aproveitamento de informações durante a realização dos serviços do SAAE.	Canal de comunicação com a comunidade (críticas).	ANÁLISE DO INDICADOR ▲ = avaliação negativa ▼ = avaliação positiva
5. Cadastrar as redes coletoras de esgoto, interceptores e linhas de recalque georreferenciado a um SIG.	Extensão de rede de esgoto mapeada = área mapeada (ES001) /superfície do município (km²).	ANÁLISE DO INDICADOR ▲ = avaliação positiva ▼ = avaliação negativa
6. Ampliar a ligação de esgoto para atender a 100% da área urbana.	Quantidade de residências com as ligações de esgoto existentes (E009).	ANÁLISE DO INDICADOR ▲ = avaliação positiva ▼ = avaliação negativa



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



7. Otimização de serviços de limpeza e manutenção PV e controle dos entupimentos, transbordamentos e vazamentos.	1. Quantidades de extravasamento de esgoto (QD011); 2. Duração dos extravasamentos (QD012); 3. Quantidade de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas (QD015).	ANÁLISE DOS INDICADORES 1 E 2 ▲ = avaliação negativa ▼ = avaliação positiva ANÁLISE DO INDICADOR 3 ▲ = avaliação positiva ▼ = avaliação negativa
8. Recuperação das áreas contaminadas por despejo irregular de esgoto.	Realizar monitoramento ambiental (X031);	ANÁLISE DO INDICADOR ▲ = avaliação positiva ▼ = avaliação negativa
9. Revitalização e proteção dos rios e nascentes locais.	Realizar monitoramento ambiental (X031);	ANÁLISE DO INDICADOR ▲ = avaliação positiva ▼ = avaliação negativa
10. Sistema de coleta e tratamento individual na área rural.	Índice de cobertura por fossas sépticas = (Número de imóveis visitados x 100) / Número Total de Imóveis Edificados na Área de Abrangência.	ANÁLISE DOS INDICADOR ▲ = avaliação positiva ▼ = avaliação negativa
11. Criação e implantação de programa de conscientização da população quanto à necessidade de instalação e utilização de fossas sépticas adequadas na área rural quando a rede coletora não atende.	Índice de cobertura por fossas sépticas = (Número de imóveis visitados x 100) / Número Total de Imóveis Edificados na Área de Abrangência.	ANÁLISE DO INDICADOR ▲ = avaliação positiva ▼ = avaliação negativa

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Tabela 12.3 - Indicadores de Prestação dos Serviços de Esgotamento Sanitário.

MUNICÍPIO DE CARINHANHA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	Esgotamento sanitário	
OBJETIVOS	INDICADORES	AVALIAÇÃO
1. Programa de fiscalização de ligações irregulares de esgoto na rede pluvial e ligações pluviais em rede coletora de esgoto, e extinção das que já estão ligadas.	Quantidade de residências com as ligações de esgoto existentes (E009) - Quantidades de residências sem ligações de esgoto = Quantidade de ligações irregulares.	ANÁLISE DO INDICADOR ▲ = avaliação negativa ▼ = avaliação positiva
2. Criação e implantação de programa de educação ambiental que vise o contexto geral do uso do equipamento público e a maneira correta de fazer as ligações na rede de esgotamento sanitário.	Quantidade de residências com as ligações de esgoto existentes (E009).	ANÁLISE DO INDICADOR ▲ = avaliação positiva ▼ = avaliação negativa
3. Construção de interceptores e ampliação de rede coletora de esgoto.	1. População urbana atendida com esgotamento sanitário (ES026); 2. Extensão da rede de esgoto (ES004); 3. Quantidade de residências com as ligações de esgoto existentes (E009).	ANÁLISE DOS INDICADORES 1,2, E 3 ▲ = avaliação positiva ▼ = avaliação negativa
4. Realização de pesquisas de satisfação ou aproveitamento de informações durante a realização dos serviços do SAAE.	Canal de comunicação com a comunidade (críticas).	ANÁLISE DO INDICADOR ▲ = avaliação negativa ▼ = avaliação positiva
5. Cadastrar as redes coletoras de esgoto, interceptores e linhas de recalque georreferenciado a um SIG.	Extensão de rede de esgoto mapeada = área mapeada (ES001) /superfície do município (km²).	ANÁLISE DO INDICADOR ▲ = avaliação positiva ▼ = avaliação negativa

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Tabela 12.4 - Indicadores de Prestação dos Serviços de Drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

MUNICÍPIO DE CARINHANHA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	Drenagem urbana e manejo de águas pluviais	
OBJETIVOS	INDICADORES	AVALIAÇÃO
1. Sensibilizar e mobilizar a comunidade, através de iniciativas de educação ambiental, como meio de evitar o lançamento de resíduos nas vias públicas e nos sistemas de drenagem	Aferir a quantidade de coleta de resíduos (segregados por tipos) - Volume/ton. de resíduos especiais recolhido por mês.	ANÁLISE DO INDICADOR ▲ = avaliação negativa ▼ = avaliação positiva
2. Adquirir equipamentos para limpeza e manutenção das redes e dispositivos de drenagem urbana, garantindo a eficiência e a durabilidade dos componentes do sistema.	Quantidade de ocorrências de enchentes/inundações com danos (ocorrência/ano)	ANÁLISE DO INDICADOR ▲ = avaliação negativa ▼ = avaliação positiva
3. Contratar empresa especializada para fazer cadastro georreferenciado das redes de drenagem e equipamentos existentes no município.	Existência de rede de drenagem = área mapeada (km²) /superfície do município (km²).	ANÁLISE DO INDICADOR ▲ = avaliação positiva ▼ = avaliação negativa
4. Monitorar periodicamente os locais de descarte dos emissários finais do sistema de drenagem urbana, levando em consideração a conservação e a eficiência dos dissipadores.	Realizar monitoramento ambiental (X031);	ANÁLISE DO INDICADOR ▲ = avaliação positiva ▼ = avaliação negativa
5. Criação de central de atendimento dentro da secretaria responsável pelo serviço, com funcionamento efetivo e o objetivo de receber as denúncias de irregularidades constatadas pela população.	Canal de comunicação com a comunidade (críticas).	ANÁLISE DO INDICADOR ▲ = avaliação negativa ▼ = avaliação positiva
6. Elaboração de um Plano Diretor de Drenagem Urbana, a fim de nortear as ações referentes ao serviço de manejo de águas pluviais, além de angariar recursos em fundos externos ao município que garantam a universalização do serviço.	1.Realizar processo licitatório para contratação de empresa especializada; 2. Publicação em Diário Oficial.	Publicação em Diário Oficial



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



7. Construção de 100% de microdrenagem no município (área urbana).	Existência de rede de drenagem = área mapeada (km ²) / superfície do município (km ²).	ANÁLISE DO INDICADOR ▲ = avaliação positiva ▼ = avaliação negativa
8. Realizar manutenção da rede de drenagem existente em Carinhanha substituindo estruturas danificadas.	Eficiência do sistema = N.º de ocorrências de enchentes/inundações com danos (ocorrência/ano)	ANÁLISE DO INDICADOR ▲ = avaliação negativa ▼ = avaliação positiva
9. Fiscalizar e identificar as ligações irregulares de esgoto na rede de coleta e transporte de água pluvial.	Identificar ligações irregulares = Nº total de residências – Nº de residências que não possuem ligações drenagem.	ANÁLISE DO INDICADOR ▲ = avaliação negativa ▼ = avaliação positiva
10. Implantação do Plano Municipal de Recursos Hídricos de Carinhanha.	1. Realizar processo licitatório para contratação de empresa especializada; 2. Publicação em Diário Oficial.	Publicação em Diário Oficial
11. Controle do uso e ocupação do solo e ampliação de áreas verdes permeáveis no município. Através da fiscalização da área permeável em novos loteamentos e campanhas de educação ambiental para exigir.	Aferir a autossuficiência da Prefeitura com o manejo e manejo das águas pluviais = Receita arrecadada com a tarifa de drenagem (Receita x100) / Despesas total da Prefeitura com manejo das águas pluviais).	ANÁLISE DO INDICADOR ▲ = avaliação positiva ▼ = avaliação negativa
12. Implementação de programa de conscientização ambiental com a realização da limpeza da calha dos rios mais assoreados e de revitalização da mata ciliar.	Realizar monitoramento ambiental (X031);	ANÁLISE DO INDICADOR ▲ = avaliação positiva ▼ = avaliação negativa
13. Prever a revitalização e a preservação dos fundos de Vale, através de campanhas e ações socioambientais e educativas, considerando as parcerias acadêmicas.	Realizar monitoramento ambiental (X031);	ANÁLISE DO INDICADOR ▲ = avaliação positiva ▼ = avaliação negativa

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Tabela 12.5 - Indicadores de Prestação dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos.

MUNICÍPIO DE CARINHANHA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	Limpeza urbana e manejo dos resíduos	
OBJETIVOS	INDICADORES	AVALIAÇÃO
1. Promover melhorias e o aumento da abrangência da coleta seletiva no município no intuito de aumentar o volume de materiais coletados e reciclados; realizar campanhas de sensibilização da população quanto à importância da reciclagem dos resíduos coletados bem como a disposição adequada de resíduos, e implantar a coleta seletiva no município.	Quantidade totais de materiais recicláveis recuperados (CS009);	ANÁLISE DO INDICADOR ↑ = avaliação positiva ↓ = avaliação negativa
2. Ampliar a equipe de prestação destes serviços, a frequência da prestação dos serviços, bem como os equipamentos utilizados, visando aumentar as áreas atendidas.	Quantidade total de trabalhadores remunerados envolvidos nos serviços de manejo de resíduos (TB015).	ANÁLISE DO INDICADOR ↑ = avaliação positiva ↓ = avaliação negativa
3. Realizar limpeza das bocas de lobo periodicamente de maneira que não ocorra o acúmulo de lixo e obstrua as bocas de lobo de Carinhanha.	Execução de limpeza de bocas de lobos pelo agente público (OS005);	ANÁLISE DO INDICADOR ↑ = avaliação positiva ↓ = avaliação negativa
4. Ampliação do roteiro de limpeza e varrição na área rural que apresentam pontos com acúmulo de lixo.	1. Resíduos Sólidos Públicos (X039); 2. Quantidade de varredores (X050)	ANÁLISE DOS INDICADORES 1 E 2 ↑ = avaliação positiva ↓ = avaliação negativa



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



5. Aquisição de nova área para projeto e construção de novo aterro.	1. Ano do início da atividade (UP002); 2. Realizar monitoramento ambiental (X031).	ANÁLISE DOS INDICADORES 1. Início das atividades; 2. Aferir as condições ambientais: ▲ = avaliação positiva ▼ = avaliação negativa
6. Programa de recuperação de áreas degradadas (lixões, depósitos de RCC, áreas contaminadas).	Realizar monitoramento ambiental (X031).	ANÁLISE DO INDICADOR ▲ = avaliação positiva ▼ = avaliação negativa
7. Promover ações de incentivo e apoio para os catadores associados ou não.	Existência de algum trabalho social executado pela Prefeitura, direcionado exclusivamente aos catadores de materiais recicláveis (CA008);	ANÁLISE DO INDICADOR ▲ = avaliação positiva ▼ = avaliação negativa
8. Implantar maior número de cestos de resíduos públicos em todo o município, para que a população tenha mecanismos que evitem a disposição de resíduos nas ruas.	Execução de coleta diferenciada de resíduos eletrônicos (OS050); Execução de coleta diferenciada de pilhas e baterias (OS010); Execução de coleta diferenciada de lâmpadas fluorescentes (OS047).	ANÁLISE DOS INDICADORES 1,2, E 3 ▲ = avaliação positiva ▼ = avaliação negativa

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).



12.1.2. DETERMINAÇÃO DOS VALORES DOS INDICADORES E DEFINIÇÃO DOS PADRÕES E NÍVEIS DE QUALIDADE

O PMSB é uma ferramenta de gestão da administração pública, por essa razão é importante que todos os agentes envolvidos (administradores públicos, concessionárias, associações, empresas e a sociedade em geral) conheçam os seus objetivos e discuta suas diretrizes e programas.

É de competência da administração pública o acompanhamento da execução, avaliar e exigir a sua máxima efetividade, garantindo o princípio da isonomia e imparcialidade.

Os instrumentos de avaliação e o monitoramento possuem um papel fundamental como ferramentas de gestão e de garantia da sustentabilidade e efetividade do referido Plano Municipal de Saneamento Básico de Carinhanha.

A avaliação pode ser definida como a prática de atribuir valor a ações previamente planejadas. No que tange à avaliação de projetos, programas e políticas de governo, a atividade tem como objetivo maximizar a eficácia dos programas na obtenção dos seus fins e a eficiência na alocação de recursos para a consecução dos mesmos. É uma ferramenta de caráter gerencial que contribui para integrar as atividades do ciclo de gestão pública devendo, portanto, estar presente, como componente estratégico, desde o planejamento e formulação de uma ação, sua implementação até as decisões sobre sua manutenção, aperfeiçoamento, mudança de rumo ou interrupção, indo até o controle.

Quanto ao monitoramento, trata-se da utilização de um conjunto de estratégias destinadas a realizar o acompanhamento de uma política, programa ou projeto. É uma ferramenta utilizada para intervir no curso de um programa, corrigindo sua concepção. É o acompanhamento contínuo dos processos, produtos, resultados e os impactos das ações realizadas. O monitoramento permite identificar as vantagens e os pontos frágeis na execução de um programa e efetuar os ajustes necessários à maximização dos seus resultados e impactos.

Para tanto, apresenta-se em continuação os indicadores propostos para verificação e acompanhamento das ações do PMSB.



12.1.2.1. Sistema de Abastecimento de Água

O monitoramento dos indicadores referentes ao abastecimento de água e esgotamento sanitário é de competência do SAAE, enquanto autarquia e operadora dos sistemas.

A seguir, serão apresentados os indicadores para acompanhamento do avanço das ações definidas para a melhoria dos sistemas de água e esgoto.

As ações previstas no Plano diferem em relação a situação dos domicílios a serem atendidos.

12.1.2.2. Sede urbana, Distrito e Localidades

A eficiência, eficácia e efetividade das ações do PMSB voltadas à universalização e melhorias do abastecimento público nestas áreas serão avaliados com base nos seguintes índices e valores:

- Cobertura do Sistema de Abastecimento de Água (CBA);
- Índice de Continuidade do Abastecimento de Água (ICA);
- Índice de Perdas no Sistema de Distribuição (IPD);
- Índice de Qualidade da Água Distribuída (IQAD).

A CBA de água é o indicador utilizado para verificar se os requisitos da generalidade estão sendo respeitados na prestação do serviço de abastecimento de água.

Este indicador não deve ser analisado isoladamente, pois o fato de um imóvel estar conectado à rede pública de abastecimento não garante que o usuário esteja plenamente atendido. Este índice deve, portanto, sempre ser considerado em conjunto com dois outros, o IQAD e o ICA, pois assim pode-se considerar que a ligação do usuário é adequadamente suprida com água potável na quantidade e qualidade requeridas.

A cobertura pela rede distribuidora de água será apurada pela seguinte expressão:

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

Onde



- CBA = Cobertura do Sistema de Abastecimento pela rede de distribuição de água, em percentagem;
- NIL = Número de Imóveis Ligados à rede de distribuição de água;
- NTE = Número de imóveis edificadas na área de prestação.

A Tabela 12.6 a seguir apresenta os níveis de classificação. Considera-se que o serviço adequado de cobertura deve ser superior a 95%.

Tabela 12.6 – Classificação da Cobertura do Sistema de Abastecimento de Água.

Cobertura	Classificação
Menor que 80%	Insatisfatório
Entre 80% a 95%	Satisfatório
Maior ou igual a 95%	Adequado

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).

O Índice de Continuidade do Abastecimento de Água verifica o atendimento ao requisito da continuidade dos serviços prestados. Este indicador é determinado conforme as regras fixadas, estabelecendo um parâmetro objetivo de análise para verificação do nível de prestação dos serviços. O ICA avalia as expectativas dos usuários quanto ao nível de disponibilidade de água em seu imóvel e, por conseguinte, o percentual de falhas por eles aceito.

Para aferir o valor do ICA deverão ser quantificadas as reclamações (confirmadas) dos usuários e registradas as pressões em pontos da rede distribuidora onde haja a indicação técnica de possível deficiência de abastecimento. A determinação desses pontos será feita pelo ente regulador e/ou fiscalizador, devendo ser representativa e abranger todos os setores de abastecimento.

A metodologia mais adequada para a coleta e registro sistemático das informações dos níveis dos reservatórios e das pressões na rede de distribuição será estabelecida previamente ou, alternativamente, proposta pelo operador, desde que atenda às exigências técnicas de apuração do ICA, a critério do ente regulador e/ou fiscalizador.

O ICA será calculado através da seguinte expressão:



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



$$ICA = \left[\frac{TPM8 \times 100}{NPM \times TTA} \right] \times 0,4 + \left[\frac{1 - n.^{\circ} \text{ de reclamações confirmadas}}{n.^{\circ} \text{ de ligações}} \right] \times 0,6$$

Onde:

- ICA = índice de continuidade do abastecimento de água, em porcentagem (%);

- TTA = tempo total da apuração, que é o tempo total, em horas, decorrido entre o início e o término de um determinado período de apuração. Os períodos de apuração poderão ser de um dia, uma semana, um mês ou um ano;

- TPM8 = Somatória dos tempos em que as pressões medidas pelos registradores instalados em pontos da rede apresentaram valores superiores a 8 metros de coluna d'água;

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

Os valores do ICA para o sistema de abastecimento como um todo, calculado para os últimos 12 (doze) meses, caracterizam o nível de continuidade do abastecimento classificado conforme a Tabela 12.7.

Tabela 12.7 – Classificação do Índice de Continuidade de Água.

Valor do ICA	Classificação
Menor que 95%	Intermitente
Entre 95% a 98%	Irregular
Superior a 98%	Satisfatório

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).

O Índice de Perdas no Sistema de Distribuição deve ser determinado e controlado para verificação da eficiência do sistema de controle operacional implantado, e garantir que o desperdício dos recursos naturais seja o menor possível. Tal condição, além de colaborar para a preservação dos recursos naturais, tem reflexos diretos sobre os custos de operação e investimentos do sistema de abastecimento, e, conseqüentemente, sobre as tarifas, ajudando a garantir o cumprimento do requisito da modicidade das tarifas.



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

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

Onde:

- IPD = índice de perdas de água no sistema de distribuição (%);
- VLP = volume de água disponibilizado, em metros cúbicos;
- VAF = volume de água fornecido, resultante da leitura dos micromedidores e do volume estimado das ligações que não os possuam; o volume estimado consumido de uma ligação sem hidrômetro será a média do consumo das ligações com hidrômetro da mesma categoria de uso.

A Tabela 12.8 a seguir apresenta a classificação do IPD, sendo considerado plausível a perda mensal igual ou inferior a 25%.

Tabela 12.8 – Classificação do Índice de Perdas de Água no Sistema de Distribuição.

Valor do IPD	Classificação
Acima de 40%	Insatisfatório
Entre 30% a 25%	Regular
Abaixo de 25%	Adequado

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).

O sistema de abastecimento de água, em condições normais de funcionamento, deverá assegurar o fornecimento da água demandada pelos usuários do sistema, garantindo o padrão de potabilidade estabelecido na Portaria nº 2.914/11 do Ministério da Saúde. A qualidade da água será medida pelo Índice de Qualidade da Água Distribuída.

Este índice procura identificar, de maneira objetiva, a qualidade da água distribuída à população. Em sua determinação são levados em conta os parâmetros mais importantes de avaliação da qualidade da água, que dependem, não apenas da qualidade intrínseca das águas dos mananciais, mas, fundamentalmente, de uma operação correta, tanto do sistema produtor quanto do sistema de distribuição. O índice é calculado a partir de princípios estatísticos que privilegiam a regularidade da



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



qualidade da água distribuída, sendo o valor final do índice pouco afetado por resultados que apresentem pequenos desvios em relação aos limites fixados.

A frequência de apuração do IQAD será mensal, utilizando os resultados das análises efetuadas no trimestre anterior. Para apuração do IQAD, o sistema de controle da qualidade da água a ser implantado pelo operador deverá incluir um sistema de coleta de amostras e de execução de análises laboratoriais que permita o levantamento dos dados necessários, além de atender à legislação vigente.

O IQAD é calculado como a média ponderada das probabilidades de atendimento de condição exigida de cada um dos parâmetros constantes na Tabela 12.9 que se segue, considerados os respectivos pesos.

Tabela 12.9 – Pesos do IQAD.

Parâmetro	Símbolo	Condição Exigida	Peso
Turbidez	TB	Entre 0 e 5 U.T. (unidade de turbidez)	0,2
Cloro Residual Livre	CRL	Entre 0,2 e 2,0 mg/l	0,25
PH	pH	Entre 6 e 9,5	0,1
Fluoreto	FLR	Entre 0,6 e 0,8 mg/l	0,15
Bacteriologia	BAC	Menor que 1,0 (uma) UFC/100 ml	0,3

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).

A probabilidade de atendimento de cada um dos parâmetros do quadro será obtida, exceto no que diz respeito à bacteriologia, através da teoria da distribuição normal ou de Gauss. No caso da bacteriologia, será utilizada a frequência relativa entre o número de amostras potáveis e o número de amostras analisadas.

Determinada a probabilidade de atendimento para cada parâmetro, o IQAD será obtido através da seguinte expressão:

$$IQAD = 0,20 \times P(TB) + 0,25 \times P(CRL) + 0,10 \times P(PH) + 0,10 \times P(FRL) + 0,35 (BAC)$$

Onde:

- P (TB) = probabilidade de seja atendida a condição exigida para a turbidez;
- P (CRL) = probabilidade de que seja atendida a condição exigida para o cloro residual;



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



- P (PH) = probabilidade de que seja atendida a condição exigida para o pH;
- P (FLR) = probabilidade de que seja atendida a condição exigida para os fluoretos;
- P (BAC) = probabilidade de que seja atendida a condição exigida para bacteriologia.

A apuração do IQAD não isenta o operador de suas responsabilidades em relação a outros órgãos fiscalizadores e atendimento à legislação vigente. A qualidade da água será classificada de acordo com a média dos valores de IQAD das últimas 3 apurações, segundo a Tabela 12.10.

Tabela 12.10 – Classificação do Índice de Qualidade de Água Distribuída.

Valor do IQAD	Classificação
Menor que 80%	Ruim
≥ 80% a < 90%	Regular
≥ 90% e < 95%	Bom
≥ 95%	Ótimo

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).

A água distribuída será considerada adequada se a média dos IQAD's apurados no período considerado for igual ou superior a 90% (conceito “bom”), não devendo ocorrer nenhum valor mensal inferior a 80% (conceito “ruim”).

12.1.2.3. Área rural

A eficiência, eficácia e efetividade das ações do PMSB voltadas ao abastecimento nas áreas rurais serão avaliados com base no índice técnico de qualidade de água distribuída. Para aferir o IQDA são adotados os mesmos parâmetros utilizados na área urbana, supracitado.

12.1.2.4. Sistema de Esgotamento Sanitário

O monitoramento e a avaliação do esgotamento sanitário de Carinhanha, também se difere em relação à situação dos domicílios.



12.1.2.5. Sede urbana, Distrito e Localidades

Para realizar o monitoramento e avaliação das ações relacionadas com o esgotamento sanitário, propõe-se os seguintes indicadores:

- CBE: Cobertura do Sistema de Esgotamento Sanitário;
- Eficiência da Operação do Sistema de Esgotamento Sanitário;
 - IORD – Índice de Obstrução de Ramais Domiciliares;
 - IORC – Índice de Obstrução de Redes Coletoras;

Para avaliar a CBE, é preciso aferir a área que possui rede coletora de esgoto, buscando o requisito de generalidade, atribuídos pela lei dos serviços considerados adequados.

A cobertura pela rede coletora será calculada pela seguinte expressão:

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

Onde:

- CBE = cobertura pela rede coletora de esgotos, em percentagem;
- NIL = número de imóveis ligados à rede coletora de esgotos;
- NTE = número total de imóveis edificadas na área de prestação.

Na determinação do número total de imóveis ligados à rede coletora de esgotos (NIL) não serão considerados os imóveis ligados a redes que não estejam conectadas a coletores tronco, interceptores ou outras tubulações que conduzam os esgotos a uma instalação adequada de tratamento.

O nível de cobertura do sistema de esgotos sanitários será classificado conforme a Tabela 12.11.

Tabela 12.11 – Classificação dos Serviços de Esgotamento Sanitário – CBE.

Porcentagem de Cobertura	Classificação do Serviço
Menor que 60%	Insatisfatório
Maior ou igual a 60% e inferior a 80%	Regular
Maior ou igual a 80% e inferior a 95%	Satisfatório
Igual ou acima de 95%	Adequado



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Para efeito deste regulamento, é considerado satisfatório se o sistema de esgotamento sanitários que apresentar cobertura igual ou superior a 80%.

A Eficiência da Operação do Sistema de Esgotamento Sanitário é medida pelo número de desobstrução de redes coletoras e ramais prediais que efetivamente forem realizadas por solicitações dos usuários. O operador deverá manter os registros adequados tanto das solicitações como dos serviços realizados.

As causas da elevação do número de obstruções podem ter origem na operação inadequada da rede coletora, ou na utilização inadequada das instalações sanitárias pelos usuários. Entretanto, qualquer que seja a causa das obstruções, a responsabilidade pela redução dos índices será do operador, seja pela melhoria dos serviços de operação e manutenção da rede coletora, ou através de mecanismos de correção e campanhas educativas por ele promovidos de modo a conscientizar os usuários do correto uso das instalações sanitárias de seus imóveis.

O Índice de Obstrução de Ramais Domiciliares (IORD) deverá ser apurado mensalmente e consistirá na relação entre a quantidade de desobstruções de ramais realizadas no período por solicitação dos usuários mais de 19 horas após a comunicação do problema e o número de imóveis ligados à rede, no primeiro dia do mês, multiplicada por 10.000.

$$IORD = (QDR19 / NL) \times 10.000$$

Onde:

- QDR19 = Quantidade de desobstruções de ramais realizadas no período por solicitação dos usuários mais de 19 horas após a comunicação do problema;
- NL = Número de imóveis ligados à rede no primeiro dia do mês.

O Índice de obstrução de redes coletoras (IORC) será apurado mensalmente e consistirá na relação entre a quantidade de desobstruções de redes coletoras realizadas por solicitação dos usuários mais de 19 horas após a comunicação do problema, e a extensão da mesma em quilômetros, no primeiro dia do mês, multiplicada por 1.000.



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



$$IORC = (QDC19 / ER) \times 1.000$$

Onde:

- QDC19 = Quantidade de desobstruções de redes coletoras realizadas por solicitação dos usuários mais de 19 horas após a comunicação do problema;
- ER = Extensão da rede coletora em quilômetros, no primeiro dia do mês.

Enquanto existirem imóveis lançando águas pluviais na rede coletora de esgotos sanitários, e enquanto o operador não tiver efetivo poder de controle sobre tais casos, não serão considerados, para efeito de cálculo dos índices IORD e IORC, os casos de obstrução e extravasamento ocorridos durante e após 6 horas da ocorrência de chuvas.

Para efeito deste plano o serviço de coleta dos esgotos sanitários é considerado eficiente e, portanto, adequado, se:

- A média anual dos IORC, calculados mensalmente, for inferior a 20, podendo este valor ser ultrapassado desde que não ocorra em 2 meses consecutivos, nem em mais de 4 meses em um ano;
- Deve-se adotar como média do mês, a dos últimos 12 meses anteriores, para eliminar as discrepâncias provocadas por períodos de precipitação pluviométricas mais intensas.

O índice de Conformidade das Análises de Esgoto (ICAE) visa a determinação da conformidade das análises realizadas nos efluentes das ETE do Município de Carinhanha em cumprimento da legislação vigente, a Resolução do CONAMA n.º 430/2011. Deve-se calcular este índice para cada uma das Estações de Tratamento de Efluente.

Este índice será calculado com frequência mensal. O indicador geral será dado por:

$$ICAE = \text{Total de análises em conformidade com a legislação} / \text{Total de análises realizadas}$$



Para avaliar os resultados desses indicadores, deverão ser avaliados se os efluentes lançados estão em conformidade com os parâmetros estabelecidos na legislação vigente, apresentados na Tabela 12.12 a seguir:

Tabela 12.12 - Padrões para Efluentes de Sistemas de Tratamento de Esgotos Sanitários.

Padrão para Efluentes de Sistemas de Tratamento de Esgotos	
Variáveis Físicoquímicas (Incluindo Nutrientes)	Parâmetros
Materiais flutuantes	Visualmente ausentes.
Temperatura	< 40°C, sendo que a variação de temp. não pode ser superior a 3°C no limite da zona de mistura.
Materiais sedimentáveis	Até 1mL/L, em teste de 1 hora em cone <i>Inmhoff</i> .
Óleos e graxas	Até 100 mg/L
DBO ₅ ,20°C	Máximo 120 mg/L, somente por ser ultrapassado, no caso de efluente de sistema com eficiência de remoção mínima de 60% de DBO, ou mediante estudo de autodepuração do corpo hídrico.
pH	Entre 5 e 9

Fonte: CONAMA (2011).

Considera-se importante a melhoria contínua deste resultado, sendo que este indica a melhoria operacional do sistema.

12.1.2.6. Área rural

Para avaliar e monitorar as ações para o esgotamento sanitário nas áreas rurais, propõe-se a utilização do Índice de Cobertura por Fossas Sépticas e o Índice de Cobertura por *Wetlands*.

A Cobertura por Fossas Sépticas é o indicador a ser utilizado para verificar se os requisitos da generalidade serão respeitados na prestação do serviço de esgotamento sanitário na zona rural.

A Cobertura por Fossas Sépticas será apurada pela expressão seguinte:

$$CPFS = (NV \times 100) / NTE$$



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Onde:

- CPFS = cobertura por Fossas Sépticas, em percentagem;
- NV = número de imóveis visitados;
- NTE = número total de imóveis edificadas na área de abrangência;

Para efeito de classificação, o nível de cobertura por fossas sépticas será avaliado conforme a Tabela 12.13.

Tabela 12.13 – Classificação dos Índice de Cobertura por Fossas Sépticas.

Porcentagem de Cobertura	Classificação do Serviço
Menor que 80%	Insatisfatório
Maior ou igual a 85% e inferior a 98%	Satisfatório
Maior ou igual a 98%	Adequado

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).

Considera-se que o serviço é adequado se a porcentagem de cobertura for superior a 98%.

A Cobertura por Wetlands é o indicador a ser utilizado para verificar se as localidades que não possuem fossas sépticas estão ligadas a rede coletora que direciona o seu tratamento para o sistema de raízes.

$$CW = NTE - CPFS$$

Onde:

- NTE = número total de imóveis edificadas na área de prestação;
- CPFS = cobertura por Fossas Sépticas. .

O nível de cobertura do sistema de wetlands será classificado conforme a Tabela 12.14.

Tabela 12.14 - Classificação dos Serviços de Esgotamento Sanitário – CW.

Porcentagem de Cobertura	Classificação do Serviço
Menor que 60%	Insatisfatório
Maior ou igual a 60% e inferior a 80%	Regular
Maior ou igual a 80% e inferior a 95%	Satisfatório
Igual ou acima de 95%	Adequado

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).



Para efeito deste regulamento, é considerado satisfatório se o sistema de esgotamento sanitários que apresentar cobertura igual ou superior a 80%.

12.1.2.7. Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana

Para o planejamento das ações e modificações no sistema de gerenciamento de resíduos sólidos e limpeza urbana, recomenda-se que o acompanhamento das atividades e serviços utilize indicadores que permitam uma avaliação simples e objetiva do desempenho dos serviços de resíduos sólidos.

Neste item são apresentados os indicadores de desempenho relacionados aos resíduos sólidos no Município de Carinhanha.

O Índice de Cobertura do Sistema de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos (ICRS) apresenta a abrangência que o sistema de coleta de resíduos possui, ele é medido através da verificação da porcentagem da população total do município que possui acesso a esse tipo de serviço.

$$\text{ICRS (\%)} = \frac{\text{População atendida pela coleta regular de RSU (hab.)}}{\text{População total do município (hab.)}}$$

Tabela 12.15 – Classificação dos Índice de Cobertura do Sistema de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos.

Porcentagem de ICRS	Classificação do Serviço
Menor que 80%	Insatisfatório
Maior ou igual a 85% e inferior a 98%	Satisfatório
Maior ou superior a 98%	Adequado

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).

Considera-se que o serviço é adequado se o índice da população atendida pela cobertura do Sistema de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos for igual ou maior que 98%.

O Índice de Cobertura do Sistema de Coleta Seletiva (ICCS) é calculado de forma similar ao ICRS, mas relativo somente à coleta dos resíduos da coleta seletiva.



ICCS (%) = População atendida pela coleta seletiva (%) / População total do município (hab.)

Tabela 12.16 – Classificação dos Índice de Cobertura do Sistema de Coleta Seletiva.

Porcentagem de ICCS	Classificação do Serviço
Menor que 80%	Insatisfatório
Maior ou igual a 85% e inferior a 98%	Satisfatório
Maior ou superior a 98%	Adequado

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).

O serviço é adequado se o índice de população atendida pela coleta seletiva for maior ou igual a 98%.

Para medir o número de catadores incluídos no sistema de coleta de materiais recicláveis, deverá ser medido o número de catadores cadastrados em relação ao número de catadores existentes na cidade.

**NC (%) = Número de catadores incluídos no sistema de coleta seletiva /
Número total de catadores da cidade**

Quanto maior for o percentual de catadores de materiais recicláveis, maior é a organização do município com relação aos catadores e associações. Não existe uma porcentagem adequada para o município, o ideal é que o índice cresça à medida que o serviço de coleta de materiais recicláveis aumente.

O Vínculo Percentual Contratual de Organizações é o vínculo entre poder público e as organizações (associações e cooperativas). Este indicador requer um cadastramento de todas as organizações.

VPCO (%) = Número de organizações que tem vínculo contratual com a Prefeitura / Total de organizações presentes na cidade

Quanto maior for o percentual, facilita os trâmites burocráticos, as documentações e administração do negócio, melhorando a renda das organizações e contribuindo com a sociedade em geral.



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



O Índice de Geração per capita de Resíduos Sólidos Urbanos representa a geração média de massa de resíduos sólidos por habitante. Esse índice é importante, pois mede a eficácia das políticas de consumo consciente adotadas no município ao longo do horizonte de projeto do Plano.

$$\text{IGRS (kg/hab. dia)} = \text{Quantidade de RSU coletados (kg/dia)} / \text{População atendida pela coleta regular (hab.)}$$

Tabela 12.17 – Classificação do Índice de Geração per capita de Resíduos Sólidos.

Porcentagem de IGRS	Classificação do Serviço
Menor que 1 kg/hab./dia	Insatisfatório
Maior ou igual a 1 kg/hab./dia e inferior a 1,5 kg/hab./dia	Satisfatório
Maior ou superior a 1,5 kg/hab./dia	Adequado

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).

O Índice de Geração per capita de Resíduos Recicláveis é Calculado de forma similar ao IGRS, mas relativo somente à coleta dos resíduos da coleta seletiva.

$$\text{IGRR (kg/hab. dia)} = \text{Quantidade de resíduos recicláveis coletados (kg/dia)} / \text{População atendida pela coleta seletiva (hab.)}$$

Tabela 12.18 – Classificação do Índice de Geração per capita de Resíduos Recicláveis.

Porcentagem de IGRR	Classificação do Serviço
Menor que 500 kg/hab./dia	Insatisfatório
Maior ou igual a 500 kg/hab./dia e inferior a 1,0 kg/hab./dia	Satisfatório
Maior ou superior a 1,2 kg/hab./dia	Adequado

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).

A despesa per capita com Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos apresenta os custos totais do sistema de coleta e disposição final de resíduos por cada habitante de Carinhanha atendido pelo sistema. Cabe ressaltar que esses custos são referentes às despesas totais do sistema, ou seja, despesas públicas, mais as despesas de eventuais empresas terceirizadas contratadas.



$$\text{DRS (R\$/hab.)} = [\text{Despesas públicas com manejo de RSU (R\$)} + \text{Despesas privadas com manejo de RSU (R\$)}] / \text{População atendida pelo sistema de coleta de RSU (hab.)}$$

As despesas aqui explicitadas são referentes a despesas de operação do sistema, como: manutenção de veículos, salários e encargos trabalhistas, custo de aterramento dos resíduos, etc. Exclui-se aqui as despesas referentes aos contratos firmados entre o poder público e a iniciativa privada, no sentido de apurar os custos operacionais.

O índice de Despesa per capita com coleta seletiva, é calculada da mesma forma que IDRS, mas relativo somente à coleta dos resíduos da coleta seletiva.

$$\text{IDRR (R\$/hab)} = [\text{Despesas públicas com coleta seletiva (R\$)} + \text{Despesas privadas com coleta seletiva (R\$)}] / \text{População atendida por coleta seletiva (hab)}$$

A Receita Arrecadada per capita com Taxas ou Outras Formas de Cobrança pela Prestação de Serviços de Manejo de RSU e/ou Coleta Seletiva é o indicador apresenta o somatório total das receitas arrecadadas pelo município, oriundas dos serviços de limpeza urbana, seja pela cobrança de uma "taxa do lixo" ou outras formas de cobrança.

$$\text{IRSR (R\$ / hab)} = [\text{Receita arrecadada com serviços de manejo de RSU (R\$)} / \text{População atendida por serviço de coleta de RSU (hab)}] + [\text{Receita arrecada com serviços de coleta seletiva (R\$)} / \text{População atendida por coleta seletiva (hab)}]$$

O índice de Percentagem de Participantes nas Atividades de Educação Ambiental procura mostrar o alcance das atividades de capacitação e educação ambiental, o que será feito observando-se o percentual do público-alvo que participa das ações desenvolvidas. Considerando que as diversas ações são voltadas, prioritariamente, para os alunos das escolas do município, para os catadores de



resíduos recicláveis e para os servidores da prefeitura envolvidos no processo de gestão, este é o público alvo que será avaliado, conforme os índices abaixo apresentados.

$$\text{AP (\%)} = \left[\text{N}^\circ \text{ de alunos que participaram das atividades (alunos)} \right] / \text{Total de alunos das escolas participantes (alunos)}$$

Tabela 12.19 – Classificação do Índices de Alunos que Participaram das Atividades de Educação Ambiental.

Porcentagem de AP	Classificação do Serviço
Menor que 50%	Insatisfatório
Maior ou igual a 50% e inferior a 80%	Satisfatório
Maior ou superior 80%	Adequado

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).

$$\text{CP (\%)} = \left[\text{N}^\circ \text{ de catadores que participaram das atividades (catadores)} \right] / \text{Total de catadores das associações participantes (catadores)}$$

Tabela 12.20 – Classificação do Índice de Catadores que Participaram das Atividades de Educação Ambiental.

Porcentagem de CP	Classificação do Serviço
Menor que 50%	Insatisfatório
Maior ou igual a 50% e inferior a 80%	Satisfatório
Maior ou superior 80%	Adequado

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).

$$\text{SP (\%)} = \left[\text{N}^\circ \text{ de servidores que participaram das atividades (servidores)} \right] / \text{Total de servidores das secretarias envolvidas no processo de gestão de resíduos (servidores)}$$

Tabela 12.21 – Classificação do Índice de Servidores que Participaram das Atividades de Educação Ambiental.

Porcentagem de SP	Classificação do Serviço
Menor que 50%	Insatisfatório
Maior ou igual a 50% e inferior a 80%	Satisfatório
Maior ou superior 80%	Adequado

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).



Com o intuito de complementar o índice que avalia a participação nas atividades de educação ambiental, devem ser elaborados relatórios anuais, onde deverá constar o registro das ações desenvolvidas no período. Tal registro será constituído de breve descrição da atividade realizada (incluindo local, data, número de participantes, assunto abordado, entre outros), bem como um registro fotográfico.

Salienta-se que as atividades de educação ambiental serão realizadas para os quatro setores, portanto, a elaboração dos relatórios também deverá englobar todos os setores. A organização para esta ação deve acontecer por meio do Comitê de Organização do PMSB, onde também serão definidos os responsáveis pela elaboração e os locais onde estes relatórios ficarão disponíveis para consulta.

12.1.2.8. Drenagem e Manejos das Águas Pluviais

No processo da gestão dos serviços de drenagem serão utilizados indicadores relacionados com os serviços, os quais deverão ser consolidados para melhor avaliar os serviços e sua eficiência. Em prosseguimento apresentam-se os indicadores a serem avaliados para acompanhamento da eficácia das ações do Plano para o setor de drenagem urbana.

É importante referir que na gestão atual as informações se encontram dispersas e necessitam de uma consolidação e a definição destes indicadores para permanente avaliação dos serviços e atendimento dos objetivos dos mesmos.

Assim como no eixo de gerenciamento de resíduos sólidos e limpeza urbana, os índices serão expressos em porcentagem. Em drenagem e manejo das águas pluviais os índices de referência deverão aumentar a cada avaliação.

O Índice de Atendimento Urbano de Águas Pluviais, deverá ser avaliado a partir do cadastro do sistema de drenagem a ser realizado.

$$\text{IAP (\%)} = \frac{\text{Área com cobertura de rede de drenagem (km}^2\text{)}}{\text{Área Total (km}^2\text{)}}$$



Tabela 12.22 – Classificação do Índice de Atendimento Urbano de Águas Pluviais.

Porcentagem de Cobertura	Classificação do Serviço
Menor que 60%	Insatisfatório
Maior ou igual a 60% e inferior a 80%	Regular
Maior ou igual a 80% e inferior a 95%	Satisfatório
Igual ou acima de 95%	Adequado

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).

O Grau de Permeabilidade do Solo fornece informações sobre as modificações do ambiente urbano devido ao processo de urbanização. Este campo de análise será representado pelo indicador que mede a proporção de área impermeabilizada – obtido através da equação:

$$\text{IDG} - \text{Grau de Permeabilidade do Solo \%} = \frac{\text{Área impermeabilizada}}{\text{Área urbana}}$$

Tabela 12.23 – Classificação do Grau de Permeabilidade do Solo.

Porcentagem de Cobertura	Classificação do Serviço
Menor que 60%	Insatisfatório
Maior ou igual a 60% e inferior a 80%	Regular
Maior ou igual a 80% e inferior a 95%	Satisfatório
Igual ou acima de 95%	Adequado

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).

O Indicador de Cobertura de Sistema de Drenagem do município é indicado a partir do IDA, por meio da equação:

$$\text{IDA} = \frac{\text{Extensão total de ruas com infraestrutura de drenagem (guias, sarjetas, bocas de lobos e galerias) (km)}}{\text{extensão total de vias no município (km)}}$$

Tabela 12.24 – Classificação do Índice de Cobertura de Sistema de Drenagem.

Porcentagem de Cobertura	Classificação do Serviço
Menor que 60%	Insatisfatório
Maior ou igual a 60% e inferior a 80%	Regular
Maior ou igual a 80% e inferior a 95%	Satisfatório
Igual ou acima de 95%	Adequado

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



O Indicador de Limpeza e Desobstrução de Galerias é mensurado através da equação:

$$\text{ILD} = \text{Total de Galerias Limpas (m)} / \text{Total de Galerias Inspeccionadas}$$

Tabela 12.25 – Classificação do Índice de Cobertura de Sistema de Drenagem.

Valor do IPD	Classificação
Menor que 40%	Insatisfatório
Entre 40% a 70%	Regular
Acima de 70%	Adequado

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).

Para aferir a implementação de Medidas Estruturais Sustentáveis de drenagem e manejo das águas pluviais, é avaliada a questão financeira dos investimentos realizados no município.

$$\text{IDT (R\$)} = \text{Investimento em medidas estruturais sustentáveis (R\$)}$$

Para aferir o resultado deste indicador, deverá ser avaliado se as medidas estruturais sustentáveis estão ocorrendo no município.



13. CONCLUSÃO

A elaboração do PMSB para Carinhanha objetiva proporcionar melhorias na salubridade do ambiente e na saúde da população, garantir a proteção dos recursos hídricos e planejar o desenvolvimento progressivo do Município, com o objetivo de proporcionar a todos o acesso ao saneamento básico com qualidade.

A partir do diagnóstico da situação atual e das projeções das demandas futuras para o setor de saneamento em Carinhanha, foi possível conhecer as carências, necessidades e disponibilidades de serviços, possibilitando a formulação de objetivos e metas para o PMSB nos tempos de curto, médio e longo prazos, admitindo soluções graduais e progressivas de forma a atingir a universalização, a qualidade dos serviços prestados e a sustentabilidade dos recursos naturais.

O Município de Carinhanha, de modo geral na área urbana, possui boas condições no sistema de abastecimento de água, conforme apresentado nesse estudo. Atende com água tratada de qualidade, no ano de 2013, aproximadamente 18.360 habitantes, sendo 12.616 na área urbana, equivalendo a 61.74% da população total e 95,57% do total da população urbana (SNIS, 2013). Outro fato é que o sistema de abastecimento de água em Carinhanha não possui dispositivos de macrodrenagem, para obter um maior controle do volume consumido e do volume distribuído. É de extrema importância, portanto, o investimento por parte da companhia nos equipamentos que garantem a boa gestão do abastecimento em Carinhanha.

A existência de um sistema de coleta de esgoto é fundamental para garantir a destinação adequada dos efluentes gerados no Município para o respectivo tratamento na ETE, antes de seu lançamento nos cursos d'água.

A rede coletora do SES de Carinhanha é constituída basicamente de coletores secundários, que captam os despejos diretamente dos prédios e residências, e também coletores principais que recebem a contribuição dos secundários e encaminham estes efluentes até os interceptores.

A rede de esgoto, na sede urbana, abrange todo o Município exceto o novo bairro, Pequizeiro. Vale ainda ressaltar que em todas as localidades do meio rural não existe rede coletora de esgotamento sanitário e os sistemas de tratamento são



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



realizados de forma individual por meio de fossas sépticas e sumidouro ou diretamente em fossas negras, necessitando, portanto, de maior controle e investimentos.

O sistema de drenagem urbana de Carinhanha é operado pela própria Prefeitura e a mesma executa os serviços de micro e macrodrenagem de águas pluviais, sendo a responsável pelas instalações de infraestruturas. Atualmente, a rede de drenagem construída com tubos atende 0,87% da área urbana do Município e, nas ruas pavimentadas onde não existe rede construída o escoamento das águas pluviais é realizado de maneira superficial. Os distritos, vilas e área rural não apresentam sistemas e dispositivos de drenagem. Observa-se, portanto, a necessidade de planejamento e investimentos ao longo do período de abrangência do PMSB para a solução dos problemas.

A Prefeitura é responsável pela limpeza urbana, coleta, transporte e destinação adequada dos resíduos de características domésticas e de limpeza pública.

A coleta de resíduos domiciliares é realizada em 95% da população urbana e 80% da população rural, localizada em distritos e aglomerados urbanos, os quais em 2013 era 100% terceirizada, e mantém-se operando da mesma maneira, atualmente, através da Cooperativa de Trabalho dos Catadores de Materiais Recicláveis do São Francisco (COOTRASOL).

A COOTRASOL também realiza os serviços de limpeza urbana e coleta de materiais recicláveis. No serviço de limpeza urbana, a varrição é realizada de segunda a sexta, durante 4 horas por dia na sede do Município e zona rural, sendo encaminhados diretamente ao aterro controlado (lixão) da cidade.

Os resíduos sólidos são dispostos diretamente no solo, em vala improvisada, que a cada dois meses é preenchida e então recoberta com terra e cascalho. Este local, caracterizado como lixão, tem os resíduos depositados a céu aberto, desprovidos de qualquer mecanismo que minimize os impactos negativos ao ecossistema e saúde pública. Este tipo de disposição final é inadequado, visto que impacta negativamente no meio ambiente, além de não atender às normas e legislações vigentes, devendo ser tomadas providências para o seu encerramento.



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



Em relação aos materiais recicláveis, a coleta é realizada, semanalmente, em 100% da área urbana, pela COOTRASOL, totalizando 0,87 toneladas por dia. Sua logística de recebimento e triagem dos materiais é organizada e o rejeito é encaminhado imediatamente ao lixão da cidade.

Deste modo, o Município deve estar focado em buscar as diversas alternativas apresentadas no presente relatório para aquisição de recursos financeiros, nas escalas municipal, estadual e federal. Esta busca tem o intuito de diminuir as deficiências do setor de saneamento no Município e garantir a universalização do acesso a estes serviços indispensáveis para a salubridade do ambiente e da população de Carinhanha.

Na sequência do processo de elaboração do PMSB serão desenvolvidas as seguintes etapas: estabelecimento de programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas; desenvolvimento de mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática das ações programadas e institucionalização do Plano Municipal de Saneamento Básico e a elaboração do relatório final do Plano.

Ressalta-se em especial a etapa seguinte o PPA (Programas Projetos e Ações) onde serão mensuradas as ações juntamente com a equipe técnica dos setores envolvidos nos quatro eixos. As ações serão definidas conforme indica a Lei 11.445/2007, onde separa em ações de curto prazo (até 4 anos), ações de médio prazo (4 a 8 anos) e ações de longo prazo (8 a 20 anos).



REFERÊNCIAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 1.264 - Armazenamento de resíduos Classe II-A não inertes e Classe III-B inertes**. Rio de Janeiro. 1990.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10004 - Resíduos sólidos: classificação**. Rio de Janeiro. 2004.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 13.896 - Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação**. Rio de Janeiro. 1997.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 8.419 - Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos**. Rio de Janeiro. 1996.

ABRELPE - Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. 2013. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2013.pdf>. Acesso em: 30 de junho de 2015.

ABRH - Associação Brasileira de Recursos Hídricos. Carta de Recife. ABRH, 1995.

ACIOLY, C; DAVIDSON, F. **Densidade Urbana: um instrumento de planejamento e gestão urbana**. Rio de Janeiro: Ed. Mauad, 1998.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Manual do Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde**. 2006. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/manuais/manual_gerenciamento_residuos.pdf. Acesso em: 01 de julho de 2015.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC/ANVISA nº 306**. 2004.

BAHIA. **Constituição do Estado da Bahia**. Disponível em: http://www.mpba.mp.br/institucional/legislacao/constituicao_bahia.pdf. Acesso em: 27 de maio de 2015.



_____. **Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos.** Disponível em:
http://www.meioambiente.ba.gov.br/upload/Lei_atual.pdf. Acesso em: 18 de março de 2015.

_____. **Institui princípios e Diretrizes da Política Estadual de Saneamento Básico, disciplina o convênio de cooperação entre entes federados para autorizar a gestão associada de serviços públicos de saneamento básico.** Disponível em:
<http://www.legislabahia.ba.gov.br/verdoc.php?arquivo=LO200811172.xml>. Acesso em: 18 de março de 2015.

_____. Lei nº 10.431 de 20 de dezembro de 2006. **Dispõe sobre a Política de Meio Ambiente e de Proteção à Biodiversidade do Estado da Bahia.** Disponível em: http://www.meioambiente.ba.gov.br/upload/lei_10431.pdf. Acesso em: 27 de maio de 2015.

_____. Lei nº 11.612 de 08 de outubro de 2009. **Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos.** Disponível em:
http://www.meioambiente.ba.gov.br/upload/Lei_atual.pdf. Acesso em: 27 de maio de 2015.

_____. Lei nº 31 de março de 1983. **Cria o centro de recursos ambientais.** Disponível em:
<http://www.meioambiente.ba.gov.br/Legislacao/Leis%20Estaduais/Lei%20delegada31.pdf>. Acesso em: 27 de maio de 2015.

_____. Lei nº 6.812 de 18 de janeiro de 1995. **Cria a secretaria da cultura e turismo.** Disponível em:
<http://www.meioambiente.ba.gov.br/Legislacao/Leis%20Estaduais/LEI6812.pdf>. Acesso em: 27 de maio de 2015.

_____. Lei nº 6.855 de 12 de maio de 1995. **Dispõe sobre a Política, o Gerenciamento e o Plano Estadual de Recursos Hídricos.** Disponível em:
<http://www.meioambiente.ba.gov.br/legislacao/Leis%20Estaduais/LEI6855.pdf>. Acesso em: 27 de maio de 2015.

_____. Lei nº 7.307 de 23 de janeiro de 1998. **Dispõe sobre a ligação de efluentes à rede pública de esgotamento sanitário.** Disponível em:



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



<http://www.meioambiente.ba.gov.br/legislacao/Leis%20Estaduais/Lei7307.pdf>.
Acesso em: 27 de maio de 2015.

_____. Lei nº 7.799 de 07 de fevereiro de 2001. **Institui a Política Estadual de Administração dos Recursos Ambientais**. Disponível em:
<http://www.meioambiente.ba.gov.br/legislacao/Leis%20Estaduais/Lei7799.pdf>.
Acesso em: 27 de maio de 2015.

_____. Lei nº 12.050 de 07 janeiro de 2011. **Institui a Política do clima do Estado da Bahia**. Disponível em: http://www.meioambiente.ba.gov.br/upload/lei_clima.pdf.
Acesso em: 27 de maio de 2015.

_____. Lei nº 3.163 de 04 de outubro de 1973. **Cria o Conselho Estadual de Proteção Ambiental**. Disponível em:
<http://www.meioambiente.ba.gov.br/Legislacao/Leis%20Estaduais/LEI3163.pdf>.
Acesso em: 27 de maio de 2015.

BRASIL. **Caixa Econômica Federal**. Disponível em:
www.contaspublicas.caixa.gov.br. Consultado em: 17 de agosto de 2015.

_____. Casa Civil. **Constituição da República Federativa do Brasil**: Brasília, 05 de out. 1988.

_____. Casa Civil. Decreto nº 40/2001, de 20 de dezembro de 2001. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, dez. 2001. Consultado em: 08 de agosto de 2015.

_____. Casa Civil. Decreto nº 43/2001, de 20 de dezembro de 2001. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, dez. 2001. Consultado em: 09 de agosto de 2015.

_____. Casa Civil. Lei 4320/1964, de 17 de março de 1964. **Diário Oficial da União**. Brasília, mar. 1964. Consultado em: 09 de agosto de 2015.

_____. Casa Civil. Lei 8987, de 13 de fevereiro de 1995. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, fev. 1995. Consultado em: 11 de agosto de 2015.





MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



_____. Casa Civil. **Lei Complementar nº 101/2000**. Brasília, 05 de mai. 2000.
Consultado em: 13 de agosto de 2015.

_____. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE**. Disponível:
www.ibge.gov.br. Consultado em: 14 de outubro de 2015.

_____. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE**. Disponível:
<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/dtbs/minasgerais/carinhanha.pdf>.
Consultado em: 13 de agosto de 2015.

_____. **Lei Federal n 12.305 – Política Nacional de Resíduos Sólidos**. 2010.

_____. Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005. **Diário Oficial da República
Federativa do Brasil**. Brasília, 2005.

_____. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. **Estabelece diretrizes nacionais
para o saneamento básico**. Brasília, 2007.

_____. Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012. **Dispõe sobre a proteção da
vegetação nativa**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 27 de maio de 2015.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Programa Nacional de Capacitação de
Gestores Ambientais**: Módulo específico de licenciamento ambiental de estações
de tratamento de esgoto e aterros sanitários. Brasília, 2009.

_____. **Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece
diretrizes nacionais para o saneamento básico**. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7217.htm.
Acesso em: 18 de março de 2015.

_____. Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as
condições e padrões de lançamentos de efluentes, complementa e altera a
Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio
Ambiente - CONAMA. **Diário Oficial da União**, Brasília, D.F., 13 mai. 2011. Seção
1, p. 89.



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



_____. Resolução CONAMA nº 357, 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, D.F., 17 mar. 2005. Seção 1, p. 58-63.

_____. **Secretaria do Tesouro Nacional**. Brasília, 2014. Disponível em: www.tesouro.fazenda.gov.br. Consultado em 11 de agosto de 2015.

Carinhanha - Prefeitura Municipal. **Decreto Municipal nº13**. 2011. Disponível em: <http://ba.portaldatransparencia.com.br/prefeitura/carinhanha/?pagina=abreDocumento&arquivo=37EB0A518D47>. Acesso em: 10 de julho de 2015.

_____. **Decreto Municipal nº35**. 2011. Disponível em: <http://www.portaldatransparencia.com.br/prefeitura/carinhanha/?pagina=abreDocumento&arquivo=34E20A508C46>. Acesso em: 17 de julho de 2015.

_____. **Lei Complementar Nº 1.128, de 09 de agosto de 2011**. Plano Diretor Participativo do Município de Carinhanha.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO. **Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco**. Disponível em: http://www.saofrancisco.cbh.gov.br/_docs/planos/PlanoDecenaldeRecursosHidricos.pdf. Acesso em: 23 de março de 2015.

CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução nº006**. 1991.

CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução nº307**. 2002.

COOTRASOL. **Cooperativa de Trabalho dos Catadores de Materiais Recicláveis do São Francisco**. Disponível em: <http://www.cootrasol.com>. Acesso em: 09 de julho de 2015.

FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente. **Orientações básicas para drenagem urbana**. Belo Horizonte: Feam, 2006. 32p.



MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



FERNANDES, A.R.; LIMA, H.V. **Manejo e conservação do solo e da água**. Erosão do Solo. Belém/PA. 2007. Disponível em: http://www.portal.ufra.edu.br/attachments/640_erosao_do_%20solo.pdf. Acesso em: 18 de junho de 2015.

FOLHA DO VALE. **Chuva deixa rua alagada no Bairro São Francisco em Carinhanha**. 2015. Disponível em: <http://www.folhadovale.net/chuva-deixa-rua-alagada-no-bairro-sao-francisco-em-carinhanha.html>. Acesso em: 13 de julho de 2015.

GIAMBIAGI, F.; ALÉM, A. C. **Finanças Pública: Teoria e Prática no Brasil**. Editora Elsevier. Rio de Janeiro. 2014. 2ª reimpressão.

JORDÃO, E. P.; PESSOA, A. C. **Tratamento de Esgotos Domésticos**. 5. Ed. Rio de Janeiro: ABES, 2009.

MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE. **Caderno da Região Hidrográfica do São Francisco**. Disponível em:
http://www.mma.gov.br/estruturas/srhu2008/_publicacao/157_publicacao04052009070826.pdf. Acesso em: 26 de março de 2015.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Programa de Revitalização da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco**. Disponível em:
http://www.mma.gov.br/estruturas/PRSF/_arquivos/diag.pdf. Acesso em: 19 de março de 2015.

PAIVA, J. B. D. e PAIVA, E. M. C. D. **Hidrologia aplicada à gestão de pequenas bacias hidrográficas**. p. 628. Porto Alegre, 2003.

PMPA - Prefeitura Municipal de Porto Alegre. **Plano Diretor de Drenagem Urbana: Manual de drenagem urbana**. Porto Alegre: IPH/UFRS, 2005. 159 p.

PMSP. **Diretrizes básicas para projetos de drenagem urbana no Município de São Paulo**. Prefeitura do Município de São Paulo, 1999.

PREFEITURA DE CARINHANHA. **Decreto que regulamenta a lei nº1056/2008 que institui o código municipal do meio ambiente e o sistema municipal de meio ambiente**. Disponível em:
<http://www.portaldatransparencia.com.br/prefeitura/carinhanha/?pagina=abreDocumento&arquivo=34E20A508C46>. Acesso em: 27 de maio de 2015.





MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



PREFEITURA DE CARINHANHA. **Plano Diretor Participativo de Carinhanha – PDPC**. Disponível em:

<http://www.portaldatransparencia.com.br/prefeitura/carinhanha/?pagina=abreDocumento&arquivo=37EA045B8C4D>. Acesso em: 30 de março de 2015.

SANTOS, R.G. dos. **A Dinâmica das Receitas dos Impostos Municipais no Paraná, no Período de 1997 a 2011: Um Olhar Sob os Impactos da Lei de Responsabilidade Fiscal**. Londrina, fev. 2014. Disponível em: www.uel.br. Consultado em 11 de agosto de 2015.

SISTEMA IBGE DE RECUPERAÇÃO AUTOMÁTICA. **Características Gerais da População**. Disponível em:

<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=t&c=200>. Acesso em: 27 de março de 2015.

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos**. 2012. Disponível em:

<http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=16>. Acesso em: 03 de julho de 2015.

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos**. 2013. Disponível em:

<http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=106>. Acesso em: 03 de julho de 2015.

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2013**. Disponível em: <http://www.snis.gov.br>.

Acesso: em 16 de julho de 2015.

SPERLING, M. Von. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 2.ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental - Universidade Federal de Minas Gerais, 1996.

STRAHLER, A. N. **Statistical analysis in geomorphic research**. Journal of Geology, v.3, n.1, p.1-25, 1954.

TUCCI, C. E. M.; PORTO, R. L.; BARROS, M. T. **Drenagem urbana**. 1 ed. Porto Alegre: ABRH/Editora da Universidade/UFRGS, 1995.





MUNICÍPIO DE CARINHANHA
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização



WILKEN, P. S. **Engenharia de drenagem superficial**. CETESB, São Paulo, 1978.

ZVEIBIL, V. Z. (coord.). **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.