



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Município de Coronel Barros

Administração 2013 - 2016

NOTA DE PUBLICAÇÃO

CERTIFICO que a cópia do presente documento encontra-se afixado no Quadro Mural da Prefeitura Municipal de Coronel Barros pelo período de 30 (trinta dias).

29 de abril de 2014

LEI Nº 1.757, DE 29 DE ABRIL DE 2014.

Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico, instrumento da Política Municipal de Saneamento Básico no município de Coronel Barros e dá outras providências.

O Prefeito Municipal de Coronel Barros, Estado do Rio Grande do Sul.

Faço saber que a Câmara Municipal aprovou e eu sanciono a seguinte Lei:

Art. 1º. Fica Instituído o Plano Municipal de Saneamento Básico da Política Municipal de Saneamento Básico no município de Coronel Barros, no qual tem como diretrizes respeitando as competências da União e do Estado, para melhorar a qualidade da sanidade pública, manter o meio ambiente equilibrado em busca do desenvolvimento sustentável, além de fornecer diretrizes ao poder público e à coletividade para a defesa, conservação e recuperação da qualidade e salubridade ambiental, cabendo a todos o direito de exigir a adoção de medidas neste sentido.

Art. 2º. Para o estabelecimento do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Coronel Barros serão observados os seguintes princípios fundamentais:

- I - a universalização, a integralidade e a disponibilidade;
- II - preservação da saúde pública e a proteção do meio ambiente;
- III - a adequação de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;
- IV - a articulação com outras políticas públicas;
- V - a eficiência e sustentabilidade econômica, técnica, social e ambiental;
- VI - a utilização de tecnologias apropriadas;
- VII - a transparência das ações;
- VIII - controle social;
- IX - a segurança, qualidade e regularidade;
- X - a integração com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

Art. 3º. Plano Municipal de Saneamento Básico tem por objetivo geral o estabelecimento de ações para a Universalização do Saneamento Básico, através da ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados no município.

Parágrafo Único. Para o alcance do objetivo geral, são objetivos específicos do presente Plano:

- I - Garantir as condições de qualidade dos serviços existentes buscando sua melhoria e ampliação às localidades não atendidas;



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Município de Coronel Barros

Administração 2013 - 2016

II - Implementar os serviços ora inexistentes, em prazos factíveis;
III - Criar instrumentos para regulação, fiscalização e monitoramento e gestão dos serviços;

IV - Estimular a conscientização ambiental da população e

V - Atingir condição de sustentabilidade técnica, econômica, social e ambiental aos serviços de saneamento básico.

Art. 4º. Para efeitos desta Lei, consideram-se saneamento básico as estruturas e serviços dos seguintes sistemas:

I - Abastecimento de Água;

II - Esgotamento Sanitário;

III - Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais e

IV - Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos.

Art. 5º. Por se tratar de instrumento dinâmico, o Plano Municipal de Saneamento Básico do Município deverá respeitar o que determina as disposições contidas nas normas federais, devendo ser alvo de contínuo estudo, desenvolvimento, ampliação e aperfeiçoamento, tendo como marco inicial os estudos que integra o anexo único da presente lei.

§ 1º. A revisão de que trata o *caput*, deverá preceder à elaboração do Plano Plurianual.

§ 2º. O Poder Executivo Municipal deverá encaminhar a proposta de revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município à Câmara dos Vereadores, devendo constar as alterações, caso necessário, a atualização e a consolidação do plano anteriormente vigente.

§ 3º. A proposta de revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico deverá ser elaborada em articulação com os prestadores dos serviços correlatos e estar em compatibilidade com as diretrizes, metas e objetivos:

I - das Políticas Municipais e Estaduais de Saneamento Básico, de Saúde Pública e de Meio Ambiente;

II - dos Planos Municipais e Estaduais de Saneamento Básico e de Recursos Hídricos.

§ 4º. A revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município deverá seguir as diretrizes dos planos das bacias hidrográficas em que o Município estiver inserido, se houver.

Art. 6º. A gestão dos serviços de saneamento básico terão como instrumentos básicos os programas e projetos específicos nas áreas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de águas pluviais, limpeza pública e manejo de resíduos sólidos tendo como meta a universalização dos serviços de saneamento e o perfeito controle dos efeitos ambientais.



Art. 7º. As prestações dos serviços públicos de saneamento são de responsabilidade do Executivo Municipal, independente da contratação de terceiros, de direito público ou privado, para execução de uma ou mais dessas atividades.

§ 1º. Os executores das atividades mencionadas no *caput* deverão contar com os respectivos licenciamentos ambientais cabíveis.

§ 2º. A administração municipal, quando contratada nos termos desse artigo, submeter-se-á às mesmas regras aplicáveis nos demais casos.

Art. 8º. Sem prejuízo das sanções civis e penais cabíveis, às infrações ao disposto nessa Lei e seus instrumentos acarretarão a aplicação das seguintes penalidades, garantida a ampla defesa e o contraditório:

- I - advertência, com prazo para a regularização da situação;
- II - multa simples ou diária;
- III - interdição.

Parágrafo único. Em caso de infração continuada, poderá ser aplicada multa diária.

Art. 9º. Na aplicação da penalidade da multa, a autoridade levará em conta sua intensidade e extensão.

§ 1º. No caso de dano ambiental, sem prejuízo de outras sanções cabíveis, a autoridade levará em consideração a degradação ambiental, efetiva ou potencial, assim como a existência comprovada de dolo.

§ 2º. A multa pecuniária será graduada entre R\$ 150,00 e R\$ 150.000,00.

§ 3º. O valor da multa será recolhido em nome e benefício do Fundo Municipal de Defesa do Meio Ambiente – FUNDEMA.

Art. 10. A penalidade de interdição será aplicada:

- I – Em caso de reincidência;
- II- Quando da infração resultar:
 - a) contaminação significativa de águas superficiais e/ou subterrâneas;
 - b) degradação ambiental que não comporte medidas de regularização, reparação, recuperação pelo infrator ou às suas custas;
 - c) risco iminente à saúde pública.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Município de Coronel Barros

Administração 2013 - 2016

Art. 11. Constitui órgão superior do presente Plano, de caráter consultivo e deliberativo, o Conselho Municipal de Saneamento Básico.

Art. 12. Constitui o Plano Municipal de Saneamento Básico do Município os documentos anexos a esta Lei.

Art. 13. Nos casos omissos, deverá prevalecer a Lei Federal 11.445/07.

Art. 14. Essa Lei entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Coronel Barros, 29 de abril de 2014.


Sênio Reinoldo Kirst
Prefeito

Registre-se e Publique-se


Gelson Antônio Worst
Assessor Financeiro



PREFEITURA MUNICIPAL DE CORONEL BARROS

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

TOMO I

ETAPAS 1a e 1b

PRODUTOS: PLANO DE TRABALHO E PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL



Dezembro de 2012

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS



PREFEITURA MUNICIPAL DE CORONEL BARROS



Consórcio Intermunicipal de Saúde do
Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul

**CISA – CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE SAÚDE DO NOROESTE DO
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**



IPOA - INSTITUTO PORTO ALEGRE AMBIENTAL

**EQUIPE TÉCNICA DE ELABORAÇÃO
INSTITUTO PORTO ALEGRE AMBIENTAL – IPOA**

**BRUNO CASSIANO GELAIN
ENGENHEIRO AMBIENTAL CRQ/RS 00008459**

**ELENARA SOLANGE PEREIRA SOARES
ASSISTENTE SOCIAL CRSS/10ºR 8551**

**MAURÍCIO D'AGOSTINI SILVA
ENGENHEIRO AMBIENTAL CREA/RS 147809**

**RAQUEL FINKLER
BIÓLOGA CRBIO/RS 028390-03**

**SIMONE BASTIANI GELAIN
ENGENHEIRA DE ALIMENTOS CREA/RS 168458**

**VÂNIA ELISABETE SCHNEIDER
BIÓLOGA CRBIO/RS 028037-03**

**VILMAR ISOLAN DE MELLO
ADVOGADO OAB/RS 31777**

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	5
2 OBJETIVOS	6
3 METODOLOGIA PROPOSTA.....	8
4 PRODUTOS PREVISTOS	9
5 RESULTADOS A SEREM ALCANÇADOS	10
5.1 Etapa 1	10
5.2 Etapa 2	10
5.2.1 Diagnóstico Socioeconômico, Cultural e Ambiental.....	10
5.2.2 Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água	12
5.2.3 Diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário	13
5.2.4 Diagnóstico do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	15
5.2.5 Diagnóstico do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos	16
5.3 Etapa 3	18
5.4 Etapa 4	19
5.5 Etapa 5	20
5.6 Etapa 6	20
6 PROCEDIMENTOS PARA A EXECUÇÃO DAS ETAPAS E RELATÓRIOS DOS PMSB E PGIRS.....	22
7 ESTRATÉGIAS DE COMUNICAÇÃO, MOBILIZAÇÃO E PARTICIPAÇÃO DA POPULAÇÃO.....	28
7.1 Identificação dos Atores.....	29
7.2 Atribuições e Responsabilidades das Equipes de Trabalho	29
7.2.1 Equipe Técnica Municipal.....	29
7.2.2 Equipe de Elaboração IPOA – Instituto Porto Alegre Ambiental	29
8 ESTRATÉGIAS DE COMUNICAÇÃO, MOBILIZAÇÃO, PARTICIPAÇÃO, CRONOGRAMA.....	30
9 DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS.....	31
10 AÇÕES PRETENDIDAS VOLTADAS PARA A MOBILIZAÇÃO SOCIAL E EDUCAÇÃO AMBIENTAL	32
11 FUNDAMENTAÇÃO.....	35

1 APRESENTAÇÃO

Saneamento básico é o conjunto de medidas que visam preservar ou modificar as condições ambientais com objetivo de promover a saúde individual, coletiva e ambiental. Sendo assim, um planejamento e uma gestão adequada dos serviços de saneamento resultariam na valorização, proteção e equilíbrio dos recursos naturais.

A elaboração de um Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB inicia este ciclo com a função de organizar preliminarmente o setor de saneamento no município, de forma a possibilitar a criação de mecanismos de gestão pública da infraestrutura do município relacionada aos quatro eixos do saneamento básico: abastecimento de água; esgotamento sanitário; manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais.

No que diz respeito aos resíduos sólidos, para fins de esclarecimento e estando de acordo com a Lei Federal nº 12.305/2010, que Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei nº 9.605/1998, e dá outras providências:

Art. 19.

§ 1º O plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos pode estar inserido no plano de saneamento básico previsto no art. 19 da Lei nº 11.445, de 2007, respeitado o conteúdo mínimo previsto nos incisos do caput e observado o disposto no § 2o, todos deste artigo.

Portanto os Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos municípios integrarão os Planos Municipais de Saneamento Básico, com base no diagnóstico da situação atual, tendo como fundamento a Lei Federal nº 11.445/2007, o Decreto Federal nº 7.217/2010, a Lei Federal nº 12.305/2010, o Decreto Federal nº 7.404/2010, e como apoio o “Plano de Gestão de resíduos sólidos: manual de orientação” do Ministério do Meio Ambiente.

2 OBJETIVOS

Com o Plano Municipal de Saneamento Básico busca-se consolidar os instrumentos de planejamento e gestão, com vistas a universalizar o acesso aos serviços de saneamento básico, garantindo qualidade e suficiência no suprimento dos mesmos, proporcionando melhores condições de vida à população do município, bem como a melhoria das condições ambientais.

O PMSB deverá definir basicamente os objetivos, os princípios, as diretrizes, o plano de metas e os respectivos programas e projetos, os recursos orçamentários, os instrumentos de monitoramento e os mecanismos de participação social. Deverá englobar integralmente a área territorial do município, contemplando localidades adensadas e dispersas.

O PMSB deve ser compatível e integrado às demais políticas, planos e disciplinamentos do município relacionados ao gerenciamento do espaço urbano e assim:

- Contribuir para o desenvolvimento sustentável do ambiente urbano;
- Assegurar a efetiva participação da população nos processos de elaboração, implantação, avaliação e manutenção do PMSB;
- Assegurar que a aplicação dos recursos financeiros administrados pelo poder público se dê segundo critérios de promoção de salubridade ambiental, da maximização da relação benefício-custo e de maior retomo social interno;
- Estabelecer mecanismos de regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico;
- Utilizar indicadores dos serviços de saneamento básico no planejamento, implementação e avaliação da eficácia das ações em saneamento;
- Promover a organização, o planejamento e o desenvolvimento do setor de saneamento, com ênfase na capacitação gerencial e na

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

- Promover o aperfeiçoamento institucional e tecnológico do município, visando assegurar a adoção de mecanismos adequados ao planejamento, implantação, monitoramento, operação, recuperação, manutenção preventiva, melhoria e atualização dos sistemas integrantes dos serviços públicos de saneamento básico.

O plano deverá ser usado como orientador para elaboração da legislação orçamentária subsequente, particularmente para a definição dos recursos necessários para os investimentos prioritários em saneamento básico.

É importante salientar, que quaisquer planos que tracem diretrizes para o planejamento da cidade são instrumentos dinâmicos, passíveis de alterações e modificações visando acompanhar o desenvolvimento local, readequando ao tempo e as novas políticas públicas. Essa característica de um organismo dinâmico inerente à cidade faz com que a salubridade ambiental deva ser vista como uma busca continuada, um processo no qual o rumo da gestão deva ser constantemente reavaliado. Essa reavaliação permite a promoção de um planejamento com bases em constante retroalimentação dos sistemas de informações para readequação das ações objetivando a melhoria da qualidade dos serviços prestados, o aumento dos índices de cobertura e conseqüentemente o alcance gradativo de indicadores que apontem resultados crescentes da salubridade ambiental.

3 METODOLOGIA PROPOSTA

A metodologia a ser utilizada parte do levantamento de dados cadastrais dos sistemas existentes e da realização de reuniões técnicas visando à apresentação e discussão das metas propostas e dos resultados obtidos ao longo do desenvolvimento do trabalho.

A metodologia de elaboração deste PMSB deverá garantir a participação social, atendendo ao princípio fundamental do controle social previsto na Lei nº 11.445/2007, sendo assegurada ampla divulgação do plano de saneamento básico e dos estudos que a fundamenta inclusive com a realização de audiências e/ou consultas públicas.

O plano contemplará, numa perspectiva integrada, a avaliação qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos, considerando, além da sustentabilidade ambiental, a sustentabilidade administrativa, financeira e operacional dos serviços e a utilização de tecnologias apropriadas.

Assim, a partir do conjunto de elementos de informações, diagnóstico, definição de objetivos, metas e instrumentos, programas, execução, avaliação e controle social, será possível construir o planejamento e a execução das ações de saneamento e submetê-las à apreciação da sociedade civil.

Importante salientar que a Equipe Técnica Municipal é a principal instância executiva, sendo de sua competência a operacionalização das atividades que integram o processo de elaboração do PMSB. Ela também tem a função de articular os atores locais e de multiplicar os conhecimentos necessários à elaboração e à implementação do PMSB com os integrantes do Comitê Local e das outras instâncias do poder público e da sociedade civil existentes no Município. É composta por técnicos(as) designados como representantes dos serviços públicos municipais ligados ao saneamento. As equipes técnicas são responsáveis pela preparação do plano e pela facilitação da documentação adequada e a realização das oficinas de participação dos atores locais.

4 PRODUTOS PREVISTOS

Os produtos constituintes do PMSB serão estruturados por etapas, as quais estão elencadas na sequência, e serão entregues conforme o cronograma apresentado no quadro 1.

- **Etapa 1** - Plano de Trabalho e Plano de Mobilização Social.
- **Etapa 2** - Diagnóstico da situação da prestação dos serviços de saneamento básico e seus impactos nas condições de vida e no ambiente natural, caracterização institucional da prestação dos serviços e capacidade econômico-financeira e de endividamento do município.
- **Etapa 3** - Prognóstico e alternativas para universalização dos serviços de saneamento básico. Objetivos e metas.
- **Etapa 4** - Concepção dos programas, projetos e ações necessárias para o alcance dos objetivos e metas. Definição das ações para emergência e contingência para o município.
- **Etapa 5** - Mecanismos e procedimentos de controle social e dos instrumentos para o monitoramento e avaliação sistemática da eficiência, eficácia e efetividade das ações programadas.
- Etapa 6** - Relatório do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Quadro 1 - Cronograma físico de entrega dos produtos referentes às etapas do TR.

PRODUTO/ ETAPA	1º, 2º e 3º mês	4º, 5º e 6º mês	7º, 8º e 9º mês	10º, 11º e 12º mês	13º, 14º e 15º mês	16º, 17º e 18º mês
1a e 1b						
2						
3						
4						
5						
6						

Fonte: IPOA, 2012.

5 RESULTADOS A SEREM ALCANÇADOS

5.1 Etapa 1

Plano de Trabalho e Plano de Mobilização Social.

5.2 Etapa 2

Diagnóstico da situação da prestação dos serviços de saneamento básico e seus impactos nas condições de vida e no ambiente natural, caracterização institucional da prestação dos serviços e capacidade econômico-financeira e de endividamento do município.

O processo de planejamento exige o levantamento de informações básicas relevantes acerca de todo território do município, incluindo a sede municipal e áreas rurais. Deve-se, ao longo do tempo, obter e armazenar essas informações, implantando um banco de dados ou sistema de informações integrado, capaz de auxiliar na tomada de decisões.

Durante a obtenção das informações é importante explicitar detalhadamente os dados usados na elaboração do plano, ressaltando suas falhas e limitações que, de algum modo, determinem simplificações e influenciem nas decisões importantes. Dessa forma, podem-se direcionar ações que consigam, em um futuro próximo, sanar a carência de informações e permitir uma nova versão do PMSB, mais fundamentada.

As informações levantadas para o diagnóstico deverão ser obtidas a partir de dados secundários e primários, considerando os indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais, hidrológicos, socioeconômicos e educacionais apontando as causas das deficiências detectadas para os serviços de saneamento básico.

5.2.1 Diagnóstico Socioeconômico, Cultural e Ambiental

Os aspectos socioeconômicos e culturais do município deverão compreender as informações gerais a serem estudadas, descritas a seguir:

- a) Caracterização da área de planejamento (área, localização, distância entre a sede municipal e municípios da região, da capital do estado e entre distritos e sede municipal, dados de altitude, ano de instalação, dados climatológicos, evolução do município e outros);
- b) Densidade demográfica (dados populacionais, estrutura etária, etc.);
- c) Descrição dos sistemas públicos existentes (saúde, educação, segurança, comunicação, etc.) e das fontes de informação;
- d) Identificação e descrição da infraestrutura social da comunidade (postos de saúde, igrejas, escolas, associações, cemitérios, etc.);
- e) Identificação e descrição da organização social da comunidade, grupos sociais que a compõe, como se reúnem, formas de expressão social e cultural, tradições, usos e costumes, relação desses usos e costumes com a percepção de saúde, saneamento ambiental e meio ambiente;
- f) Descrição de práticas de saúde e saneamento;
- g) Identificação das principais carências de planejamento físico-territorial que resultaram em problemas evidentes de ocupação territorial desordenada;
- h) Informações sobre a dinâmica social, onde serão identificados e integrados os elementos básicos que permitirão a compreensão da estrutura de organização da sociedade e a identificação de atores e segmentos setoriais estratégicos a serem envolvidos no processo de mobilização social para a elaboração e a implementação do plano;
- i) Descrição dos indicadores de educação;
- j) Identificação e avaliação do sistema de comunicação local, as formas de comunicação próprias geradas no interior do município e sua capacidade de difusão das informações sobre o plano à população da área de planejamento;
- k) Descrição dos indicadores de saúde (longevidade, natalidade, mortalidade e fecundidade);
- l) Descrição dos indicadores de renda, pobreza e desigualdade;

- m) Índice de Desenvolvimento Humano - IDH;
- n) Caracterização física simplificada do município, contemplando: aspectos geológicos, pedológicos, climatológicos, recursos hídricos, incluindo águas subterrâneas e fito fisionomia predominantes no município;
- o) Caracterização das fontes de renda predominantes (agricultura, pecuária, indústria, etc.);
- p) Apontamento das principais indústrias.

5.2.2 Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água

A infraestrutura atual do sistema de abastecimento de água deverá ser diagnosticada, considerando sua adequabilidade e eventuais problemas. Nesse diagnóstico deverão constar, no mínimo, as seguintes informações:

- a) Análise crítica dos planos diretores de abastecimento de água da área de planejamento, quando houver;
- b) Descrição dos sistemas de abastecimento de água atuais. Esta descrição deverá englobar textos, mapas, projetos, fluxogramas, fotografias e planilhas que permitam uma caracterização satisfatória do sistema;
- c) Panorama da situação atual dos sistemas existentes, incluindo todas as estruturas integrantes: mananciais, captações, estações de tratamento, aduções de água bruta e tratada, estações elevatórias, reservação, redes de distribuição, ligações prediais, medição (micro e macro medição) e controle do sistema. Deverão ser informadas a capacidade instalada, a eficiência de tratamento, os custos operacionais, a quantidade, a capacidade e a vazão extraída de poços profundos e aquíferos, etc.;
- d) Principais deficiências referentes ao abastecimento de água, como frequência de intermitência, perdas nos sistemas, etc.;
- e) Levantamento da rede hidrográfica do município, possibilitando a identificação de mananciais para abastecimento futuro, relatando e

- abordando os períodos de estiagem que trazem impactos no Saneamento do Município;
- f) Consumo per capita e de consumidores especiais;
 - g) Qualidade da água bruta e do produto final do sistema de abastecimento;
 - h) Análise e avaliação dos consumos por setores: humano, animal, industrial, turismo, irrigação, etc.;
 - i) Balanço hídrico entre consumos e demandas de abastecimento de água na área de planejamento;
 - j) Estrutura de tarifação e índice de inadimplência;
 - k) Caracterização da infraestrutura das instalações existentes;
 - l) Organograma institucional do prestador de serviço;
 - m) Descrição do corpo funcional (número de servidores por cargo);
 - n) Receitas operacionais e despesas de custeio e investimento;
 - o) Indicadores operacionais, econômico-financeiros, administrativos e de qualidade dos serviços prestados;
 - p) Quantificação do índice de hidrometração de água;
 - q) Quantificação do Índice de Perdas.

5.2.3 Diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário

A infraestrutura atual do sistema de esgotamento sanitário deverá ser diagnosticada, considerando sua adequabilidade e eventuais problemas. Nesse diagnóstico deverão constar, no mínimo, as seguintes informações:

- a) Análise crítica dos planos diretores de esgotamento sanitário da área de planejamento, quando houver;
- b) Descrição dos sistemas de esgotamento sanitário atuais. Esta descrição deverá englobar textos, mapas, projetos, fluxogramas, fotografias e planilhas que permitam uma perfeita caracterização do sistema;
- c) Indicação de áreas de risco de contaminação por esgotos do município;

- d) Análise crítica e avaliação da situação atual dos sistemas de esgotamento sanitário, incluindo todas as estruturas integrantes: ligações prediais, rede coletora, interceptores, estações elevatórias, emissários, estações de tratamento de esgotos e controle do sistema. Deverão ser informadas a capacidade instalada, a eficiência de tratamento, os custos operacionais, áreas atendidas por sistemas de coleta e tratamento de esgotos sanitários, etc.;
- e) Principais deficiências referentes ao sistema de esgotamento sanitário;
- f) Levantamento da rede hidrográfica do município, identificando as fontes de poluição pontuais de esgotamento sanitário e industrial;
- g) Dados dos corpos receptores existentes (qualidade, vazão mínima de referência, usos a jusante, etc.);
- h) Identificação de principais fundos de vale por onde poderá haver traçado de interceptores; potenciais corpos d'água receptores dos esgotos; atuais usos da água dos possíveis corpos receptores dos esgotos; possíveis áreas para locação da estação de tratamento de efluentes - ETE;
- i) Análise e avaliação das condições atuais de contribuição dos esgotos domésticos e especiais (produção per capita e de consumidores especiais);
- j) Diagnóstico da existência de ligações de águas pluviais ao sistema de esgotamento sanitário;
- k) Balanço entre geração de esgoto e capacidade do sistema de esgotamento sanitário existente na área de planejamento;
- l) Caracterização da infraestrutura das instalações existentes;
- m) Organograma institucional do prestador de serviço;
- n) Descrição do corpo funcional (números de servidores por cargo);
- o) Indicadores operacionais, econômico-financeiros, administrativos e de qualidade dos serviços prestados.

5.2.4 Diagnóstico do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas

A infraestrutura atual do sistema de drenagem de águas pluviais deverá ser diagnosticada considerando sua adequabilidade e eventuais problemas. Nesse diagnóstico deverão constar, no mínimo, as seguintes informações:

- a) Verificar a existência de Plano Diretor Municipal;
- b) Verificar o conhecimento da legislação existente sobre parcelamento e uso do solo urbano;
- c) Descrição do sistema de macrodrenagem (galerias, canais, etc.) e microdrenagem (rede coletora, bocas de lobo e órgãos acessórios) existentes e atualmente empregados na área de planejamento. Esta descrição deverá estar acompanhada por um esboço georreferenciado dos principais lançamentos da macrodrenagem, desenhos, fluxogramas, fotografias e planilhas que permitam o entendimento dos sistemas em operação e abordar, no mínimo, os seguintes aspectos:
 - I. Caracterização física da área urbana: geomorfologia, pedologia, climatologia e hidrografia;
 - II. Legislação municipal pertinente: aspectos jurídicos e legais;
 - III. Dados técnicos: infraestrutura e serviços públicos, estudos existentes, dados hidrometeorológicos;
 - IV. Inventário fotográfico das áreas críticas urbanas;
 - V. Mapas para o estudo da área urbana, pontos de relevância para elaboração do plano (pontes, estreitamentos de canais, alargamentos, etc.), locais com presença de erosão, assoreamento e inundações, traçado das sub-bacias urbanas;
 - VI. Estudos hidráulicos, hidrológicos e modelagem hidrológica das bacias: precipitação e vazões de projeto, áreas de contribuição, uso e ocupação do solo e áreas impermeáveis, infiltração, canalizações existentes;
 - VII. Identificação e descrição dos principais fundos de vale por onde é feito o escoamento das águas de chuva e análise da capacidade limite com

- elaboração de esboço georreferenciado das bacias contribuintes para a microdrenagem;
- VIII. Identificar os principais tipos de problemas (alagamentos, transbordamentos de córregos, pontos de estrangulamento, capacidade das tubulações insuficientes, etc.) observados na área urbana e verificar a frequência de ocorrência e a localização desses problemas;
- d) Descrição dos sistemas de manutenção da rede de drenagem;
 - e) Existência de fiscalização do cumprimento da legislação vigente;
 - f) Nível de atuação da fiscalização em drenagem urbana;
 - g) Identificar os órgãos municipais com alguma provável ação em controle de enchentes e drenagem urbana e suas atribuições;
 - h) Avaliar e verificar a separação entre os sistemas de drenagem e de esgotamento sanitário;
 - i) Verificar a existência de ligações clandestinas de esgotos sanitários ao sistema de drenagem pluvial;
 - j) Verificar a relação entre a evolução populacional, processo de urbanização e a qualidade de ocorrência de inundações;
 - k) Verificar se existem manutenção e limpeza dos sistemas de drenagem natural e artificial e a frequência com que são feitas;

5.2.5 Diagnóstico do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos

A infraestrutura atual do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos deverá ser diagnosticada, considerando sua adequabilidade e eventuais problemas. Nesse diagnóstico deverão constar, no mínimo, as seguintes informações:

- a) Informações da caracterização dos resíduos sólidos produzidos no município em termos de quantidade e qualidade;

- b) Descrição e análise da situação dos sistemas, infraestrutura, tecnologia e operação de condicionamento, coleta, transporte, transbordo, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos do município;
- c) Identificação de lacunas no atendimento à população pelo sistema público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos para as condições atuais e futuras, quanto à população atendida (urbana e rural), tipo, regularidade, qualidade, e frequência dos serviços;
- d) Identificação da cobertura da coleta porta a porta, bem como das áreas de varrição, identificando a população atendida;
- e) Análise dos serviços de varrição e serviços especiais (feiras, espaços públicos, etc.), com planilhas, desenhos, fluxogramas e fotografias que permitam um perfeito entendimento dos sistemas em operação;
- f) Identificação das formas da coleta seletiva (cooperativas, associações, etc.), qualificando-as e quantificando-as, inclusive quanto aos custos e viabilidade social e financeira;
- g) Inventário/análise da atuação dos catadores, nas ruas ou nos lixões, identificando seu potencial de organização;
- h) Análise da situação socioambiental dos locais utilizados para a disposição final de resíduos sólidos. No caso da existência de catadores nos locais, identificar a possibilidade de incorporá-los a projetos de reciclagem via cooperativas;
- i) Identificação e informação sobre áreas de risco de poluição/contaminação, e áreas já contaminadas, por resíduos sólidos, e as alterações ambientais causadas por depósitos de lixo urbano;
- j) Avaliação das soluções adotadas para destinação dos resíduos de serviços de saúde no município e dos resíduos de construção e demolição;
- k) Definir ou avaliar critérios para elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde, a ser elaborado pelos geradores de

resíduos, e identificação da abrangência da coleta e destinação final destes resíduos, conforme a Resolução CONAMA 358/2005;

- l) Identificação das condições da gestão dos resíduos da construção civil, contemplando: Situação do gerenciamento dos resíduos da construção civil e implementação de soluções para a reutilização, reciclagem, beneficiamento, e aterro de resíduos da construção civil (Resolução CONAMA 307/2002, alterada pelas Resoluções 348/2004, nº 431/2011, e nº 448/2012).

5.3 Etapa 3

Prognóstico e alternativas para universalização dos serviços de saneamento básico. Objetivos e metas.

Compreenderá, dentre outras atividades:

- a) Alternativas de gestão dos serviços;
- b) Análise de ao menos duas alternativas de prestação de serviços, a existente e uma outra;
- c) Necessidades de serviços públicos de saneamento básico - curto, médio e longo prazos;
- d) Cenários alternativos das demandas por serviços de saneamento básico;
- e) Definição de diretrizes e estratégias;
- f) Compatibilização das carências de saneamento básico com as ações do plano;
- g) Hierarquização das áreas de intervenção prioritária; definição de objetivos e metas; mecanismos que possibilitem o atendimento aos padrões de potabilidade da água para consumo humano e condições adequadas para outros usos; projeção de investimentos, indicando a fonte, para alcançar as metas e viabilizar a universalização do acesso aos serviços; proposta de arranjo alternativo ou readequação do modelo

e organização jurídico-institucional existente, com descrição de todos os órgãos, instrumentos, sistemas, capacidade institucional para a gestão (planejamento, prestação dos serviços, regulação, fiscalização e controle social) dos serviços nos quatro componentes; procedimentos e mecanismos para a compatibilização com as políticas e os planos nacional e estadual de recursos hídricos; análise da viabilidade social, econômica e ambiental da prestação dos serviços considerando os cenários, os objetivos, metas, programas, projetos e ações;

5.4 Etapa 4

Concepção dos programas, projetos e ações necessárias para o alcance dos objetivos e metas. Definição das ações para emergência e contingência para o município.

Compreenderá, dentre outras atividades: programação de ações imediatas; programação das ações do plano; definição dos programas, projetos e ações com estimativas de custos, baseadas nos resultados da Etapa 3; estabelecer objetivos e metas de longo (8 a 20 anos), médio (4 a 8 anos) e curto (1 a 4 anos) prazos; mecanismos de promoção do direito à cidade; mecanismos de promoção da saúde e a qualidade de vida; mecanismos de promoção da sustentabilidade ambiental; mecanismos de melhoria do gerenciamento e da prestação dos serviços; estabelecimento de planos de racionamento e atendimento a aumentos de demanda temporária; estabelecimento de regras para situação crítica na prestação de serviços, inclusive com adoção de mecanismos tarifários de contingência; estabelecimento de regras e diretrizes para atuação em situações de contingência e desastres; estabelecer diretrizes para a articulação com os Planos Locais de Risco e para a formulação dos Planos de Segurança da Água.

5.5 Etapa 5

Mecanismos e procedimentos de controle social e dos instrumentos para o monitoramento e avaliação sistemática da eficiência, eficácia e efetividade das ações programadas.

Compreenderá, dentre outras atividades: procedimentos para o monitoramento e a avaliação dos objetivos e metas; indicadores técnicos, operacionais e financeiros da prestação dos serviços; indicadores de impactos na qualidade de vida, na saúde, e nos recursos naturais; salubridade ambiental: indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos; definição de indicadores do acesso, da qualidade e da relação com outras políticas de desenvolvimento urbano; definição dos indicadores de prestação dos serviços de saneamento a serem seguidos pelos prestadores de serviços; determinação dos valores dos indicadores e definição dos padrões e níveis de qualidade e eficiência a serem seguidos pelos prestadores de serviços; definição dos recursos humanos, materiais, tecnológicos e administrativos necessários à execução, avaliação, fiscalização e monitoramento do plano; mecanismos para a divulgação e acesso do plano no município, assegurando o pleno conhecimento da população; adoção diretrizes para o processo de revisão do plano a cada 4 anos.

5.6 Etapa 6

Relatório do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Compreenderá, dentre outras atividades: elaboração de documento síntese para discussão; realização de atividade (s) de participação para discussão dos Planos; sistematização dos relatórios dos produtos 1 a 6, com as consolidações das contribuições da (s) atividade (s) de participação social; elaboração do Relatório Final; Redação final do Projeto de Lei com sua

respectiva justificativa, bem como reunião do Conselho Municipal de Meio Ambiente e audiências públicas.

6 PROCEDIMENTOS PARA A EXECUÇÃO DAS ETAPAS E RELATÓRIOS DOS PMSB E PGIRS

A realização do conjunto das atividades do processo de elaboração dos PMSB e PGIRS terá por base, os dados fornecidos pelos prestadores dos serviços, bem como pela Prefeitura Municipal, segundo objetivos descritos e atendendo aos seguintes pressupostos metodológicos:

- O processo deverá ser desenvolvido sob coordenação da Administração Municipal e orientação metodológica do Instituto Porto Alegre Ambiental - IPOA;
- O método adotado para elaboração dos produtos referentes a cada uma das etapas dos planos deverá obedecer às orientações do Termo de Referência do CISA, o Ministério das Cidades, a FUNASA, bem como o Estatuto das Cidades (Lei N° 10.257/2001), o Decreto Federal 7.217/2010, a Lei Federal 12.305/2010 (Resíduos Sólidos) e a Lei Federal 8.666/93;
- O processo participativo previsto deverá incorporar os distintos segmentos da sociedade e representações de moradores dos diversos setores do Município;

As etapas e procedimentos para elaboração dos planos serão as seguintes:

a) Etapa I – Produtos: plano de trabalho e plano de mobilização social

- Definição das reuniões de trabalho entre as equipes técnicas;
- Identificação dos atores sociais e suas respectivas responsabilidades;
- Identificação de documentos, projetos e informações relevantes e disponíveis na prefeitura municipal e que façam a interface com o plano, de forma a dimensionar o desenvolvimento dos trabalhos;
- Criação de uma rede virtual de contatos e de socialização de todas as informações a ser utilizada entre as equipes;

- Definição das formas de sensibilização e de inclusão da comunidade no processo de elaboração dos planos definindo-se as datas e espaços de participação bem como os meios de divulgação e comunicação do mesmo;
 - Definição das unidades espaciais de análise e planejamento, as quais se constituirão nas unidades referenciais para a elaboração dos estudos e propostas das ações.
- b) Etapa 2 – Produtos: diagnóstico da situação da prestação dos serviços de saneamento básico e seus impactos nas condições de vida e no ambiente natural, caracterização institucional da prestação dos serviços e capacidade econômico-financeira e de endividamento do município.

O diagnóstico deverá conter dados atualizados, projeções e análise do impacto nas condições de vida da população, abordando necessariamente para cada componente do PMSB:

- A caracterização da oferta e do déficit, indicando as condições de acesso e a qualidade da prestação de cada um dos serviços e considerando o perfil populacional, com ênfase nas desigualdades sociais e territoriais;
- As condições de salubridade ambiental considerando o quadro de condições ambientais;
- A estimativa da demanda e das necessidades de investimentos para a universalização do acesso a cada um dos serviços de saneamento básico, nas diferentes divisões do município;

As atividades serão compostas por:

- Realização de reuniões mensais para obtenção de dados e troca de informações entre as equipes técnica e prestadores de serviços;
- Levantamento e sistematização de dados secundários;
- Levantamento de campo de dados primários nas áreas de interesse conforme as elencadas na sequência:

1. Levantamento de dados sobre os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário junto à CORSAN; Vigilância Sanitária, Secretaria de Agricultura e Pecuária; Secretaria de Meio Ambiente; Secretaria Municipal da Saúde.
 2. Levantamento de dados sobre drenagem urbana e manejo das águas pluviais junto à Secretaria Municipal de Meio Ambiente; Comitês de Bacias Hidrográficas; Secretaria Municipal de Agricultura e Pecuária, Secretaria de Obras.
 3. Levantamento de dados sobre o atual sistema de gestão administrativa e econômica sobre os diferentes aspectos do saneamento básico.
 4. Levantamento de informações sobre limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos junto à Secretaria Municipal de Meio Ambiente; Comitês de Bacias Hidrográficas; Secretaria Municipal de Agricultura e Pecuária, Secretaria de Obras.
- Levantamento de campo e registro fotográfico;
 - Elaboração e análise de tabelas e gráficos.

c) Etapa 3 – Produtos: prognóstico e alternativas para universalização dos serviços de saneamento básico. Objetivos e metas.

Diferentes cenários de desenvolvimento serão apresentados, com a caracterização da evolução dos sistemas de saneamento dos Municípios, procurando garantir a universalização dos serviços. Serão apresentados os objetivos e as metas municipais de curto, médio e longo prazo, para a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico, buscando contemplar:

- O acesso à água potável e à água em condições adequadas para outros usos; Soluções sanitárias e ambientalmente apropriadas tecnologicamente para o esgotamento sanitário;

- Soluções sanitárias e ambientalmente apropriadas tecnologicamente para a limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos coletados;
- A disponibilidade de serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas adequados à segurança da vida, do meio ambiente e do patrimônio; e a melhoria contínua do gerenciamento, da prestação e da sustentabilidade dos serviços.

d) Etapa 4 – Produtos: concepção dos programas, projetos e ações necessárias para o alcance dos objetivos e metas. Definição das ações para emergência e contingência para o município.

Nessa etapa serão estabelecidos os mecanismos de gestão apropriados, os programas, projetos e ações, para assegurar a sustentabilidade da prestação dos serviços que contemplem:

- O desenvolvimento institucional para a prestação dos serviços de qualidade, nos aspectos gerenciais, técnicos e operacionais, valorizando a eficiência, a sustentabilidade socioeconômica e ambiental das ações, a utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a gestão participativa dos serviços;
- A visão integrada e a articulação dos quatro componentes dos serviços de saneamento básico nos seus aspectos técnico, institucional, legal e econômico;
- A interface cooperação e a integração, quando couber, com os programas de saúde, de habitação, meio ambiente e de educação ambiental, de urbanização e regularização fundiária, dos assentamentos precários bem como as de melhorias habitacionais e de instalações hidráulico-sanitárias;
- A integração com a gestão eficiente dos recursos naturais, em particular dos recursos hídricos;

- O atendimento da população rural dispersa, inclusive mediante a utilização de soluções compatíveis com suas características sociais e culturais;
- A educação ambiental e mobilização social como estratégia de ação permanente, para o fortalecimento da participação e controle social, respeitados as peculiaridades locais e, assegurando-se os recursos e condições necessárias para sua viabilização;
- A definição de parâmetros para a adoção de prevenção de situações de risco, emergência ou desastre.

As ações para emergências e contingências a desastres, relativas ao saneamento básico deverão conter:

- Diretrizes para os planos de racionamento e atendimento a aumentos de demanda temporária;
- Diretrizes para a integração com os planos locais de contingência; e
- Regras de atendimento e funcionamento operacional para situações críticas na prestação de serviços, inclusive para a adoção de mecanismos tarifários de contingência.

e) Etapa 5 – Produtos: mecanismos e procedimentos de controle social e dos instrumentos para o monitoramento e avaliação sistemática da eficiência, eficácia e efetividade das ações programadas.

As atividades serão compostas por:

- Realização de reuniões para troca de informações entre as equipes técnica e prestadores de serviços;
- Realização de oficinas da equipe técnica do IPOA;
- Realização de oficinas para troca de informações e ideias entre as equipes técnica municipal e do IPOA;

Nessas atividades serão definidos os mecanismos para a efetiva participação da sociedade, o acesso às informações, bem como o controle social na implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico. Assim como

as alternativas para a implantação do Sistema de Informações sobre o Saneamento Básico.

7 ESTRATÉGIAS DE COMUNICAÇÃO, MOBILIZAÇÃO E PARTICIPAÇÃO DA POPULAÇÃO

O acesso universal aos benefícios gerados pelo saneamento ainda é um desafio a ser alcançado. Proporcioná-lo, de forma equânime, a toda a sociedade brasileira, demanda o envolvimento articulado dos diversos segmentos sociais envolvidos em parceria com o poder público.

Os serviços de saneamento estão relacionados de forma indissociável à promoção da qualidade de vida, bem como ao processo de proteção dos ambientes naturais, em especial dos recursos hídricos. Nesse sentido, é imprescindível desenvolver ações educativas que possibilitem a compreensão sistêmica que a questão exige e estimular a participação popular, engajada e consciente, no enfrentamento dessa questão.

Na busca pela universalização dos serviços de saneamento é fundamental estimular um olhar atento à realidade em que se vive, uma vez que para transformá-la é essencial que a população conheça os diferentes aspectos relacionados ao saneamento, participe ativamente dos foros onde são tomadas as decisões sobre as prioridades de empreendimentos e exerça controle social ao longo do processo.

A Lei Nacional do Saneamento Básico nº 11.445 de 05/01/2007, busca assegurar que o planejamento seja de fato, um instrumento de gestão pública que, aliado à regulação, fiscalização e controle social, proporcione de forma articulada a outras políticas públicas, a universalização, integralidade, transparência, sustentabilidade e eficiência dos serviços de saneamento.

Visando garantir essa efetiva participação social, é desenvolvido um Plano de Mobilização Social, o qual é construído na fase inicial do processo, onde são planejados todos os procedimentos, estratégias, mecanismos e metodologias que serão aplicados ao longo de todo o período de elaboração do PMSB.

7.1 Identificação dos Atores

- a) Representações institucionais;
- b) Conselhos;
- c) Representações de sindicatos, associações, organizações e lideranças comunitárias.

7.2 Atribuições e Responsabilidades das Equipes de Trabalho

7.2.1 Equipe Técnica Municipal

A equipe técnica do município fica encarregada das seguintes atribuições e responsabilidades: Acompanhar e supervisionar ativamente o processo de desenvolvimento do PMSB através da participação em reuniões e Audiências Públicas; Fornecer informações e auxiliar na sua disponibilização, quando solicitados; Sensibilizar e mobilizar a comunidade para o processo de elaboração do PMSB.

7.2.2 Equipe de Elaboração IPOA – Instituto Porto Alegre Ambiental

Equipe de elaboração do PMSB do IPOA fica encarregada das seguintes atribuições e responsabilidades conforme as etapas do plano: Elaborar o Plano Municipal de Saneamento Básico de forma participativa; confeccionar e imprimir relatórios e mapas temáticos que se façam necessários; Produzir informações a partir de dados secundários e dados primários.

8 ESTRATÉGIAS DE COMUNICAÇÃO, MOBILIZAÇÃO, PARTICIPAÇÃO, CRONOGRAMA

As estratégias utilizadas para comunicação, mobilização e participação da comunidade no processo de desenvolvimento do PMSB compreendem:

a) Comunicação e mobilização

A comunicação das informações relacionadas à socialização do processo no município ocorrerá através de utilização da mídia escrita (Jornal de circulação local) e falada (Rádio AM e FM de abrangência regional). Em cada fala procurar-se-á informar, integrar e inserir a comunidade local na elaboração do PMSB, ao longo de todas as etapas de trabalho.

A divulgação da Audiência Pública – AP será realizada através de “carros de som” que circularão estrategicamente pelos locais de maior aglomeração de pessoas e pelos locais mais carentes de saneamento, conforme o local a ser realizada a AP, além do contato pessoal a ser realizado pelas equipes municipais dos PSFs;

b) Participação

Na realização das Audiências Públicas serão utilizadas técnicas e metodologias de planejamento participativo mais apropriadas, tal como visualização móvel (utilização de painéis). Com a utilização dessa metodologia procurar-se-á garantir as condições mínimas de consenso entre os diferentes grupos de interesse no processo, e o incentivo a participação continuada em todo processo de elaboração do PMSB;

9 DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS

Os resultados das etapas do processo de elaboração dos PMSB e PGIRS serão expostos nas reuniões com os técnicos da prefeitura municipal, Secretaria Municipal de Meio Ambiente e página eletrônica da prefeitura municipal para qualquer cidadão que tenha interesse em acessá-los.

Integrantes da equipe municipal de elaboração dos planos, com auxílio da equipe do IPOA, realizarão entrevistas nas rádios de abrangência local e regional, sobre os resultados e o processo de elaboração do mesmo.

10 AÇÕES PRETENDIDAS VOLTADAS PARA A MOBILIZAÇÃO SOCIAL E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Focado em assegurar a efetiva participação da população nos processos de elaboração, implantação, avaliação e manutenção dos PMSB e PGIRS, alguns itens são descritos na sequência como forma de incentivar o município a desenvolver programas focados na parte de saneamento.

- Inserir a questão do saneamento nos conselhos municipais existentes ou articular a constituição do Conselho Municipal de Saneamento Ambiental local, visando promover a representação dos diversos segmentos sociais, destacando-se o poder público local, usuários, sociedade civil organizada e instituições com atuação destacada. A missão permanente do Conselho será de contribuir, influenciar e legitimar as discussões e decisões tomadas pelo grupo executivo acerca da problemática relacionada ao saneamento, no âmbito do município.
- Promover a realização de uma Conferência Municipal de Saneamento Ambiental, abordando e refletindo, de forma esclarecedora, sobre questões ligadas ao saneamento, meio ambiente, saúde, educação e outros temas de interesse da população, procurando, ao longo do processo, eleger delegados e representantes que tenham legitimidade e autonomia para representar a comunidade nas tomadas de decisão. É fundamental estimular a participação popular em tais espaços, de forma que o governo e a sociedade, por meio de suas mais diversas representações, dialoguem de modo organizado e transparente. Trata-se de um modelo de gestão pública participativa que oportuniza a criação de espaços de negociação, o compartilhamento de poder e a corresponsabilidade entre o Estado e a sociedade civil. Sobre cada tema, ou área, é promovido um debate social que resulta em um balanço e aponta novos rumos a serem tomados, destacando, no caso do saneamento, o claro objetivo de iniciar a elaboração do Plano Municipal

de Saneamento Básico, como instrumento de gestão articulada das ações demandadas pelo município.

- Articular, junto ao poder público local, a realização de audiências públicas amplamente divulgadas e pautadas pelos grupos sociais envolvidos, com o propósito de promover a participação popular na legitimação das obras e empreendimentos na medida em que forem oficialmente firmados.
- Constituir um grupo de trabalho responsável por mapear as políticas públicas existentes no âmbito estadual e federal que possam potencializar a atuação da sociedade, seja por meio de recursos financeiros, humanos ou materiais. Nesse processo é importante identificar os programas, projetos, editais, chamadas públicas, instrumentos e materiais didáticos do Ministério da Saúde/Funasa, ministérios das Cidades, da Integração Nacional, do Meio Ambiente, e da Educação, Agência Nacional das Águas (ANA), entre outros, e dentro das possibilidades, firmar parcerias nos processos em que for pertinente e viável.
- Elaborar, de modo participativo com a comunidade, e veicular, nos diversos meios disponíveis, campanhas com o foco direcionado a questões específicas como:
 - Cuidados e medidas necessárias para o combate às doenças de veiculação hídrica, à dengue e outras epidemias;
 - Separação e coleta seletiva dos resíduos sólidos produzidos;
 - Compostagem e outras formas de reaproveitamento dos resíduos orgânicos;
 - Estímulo e fomento à implementação e utilização de fossas sépticas, banheiros secos e outras tecnologias apropriadas para o esgotamento sanitário;
 - Captação, armazenamento e utilização da água da chuva.

- Promover oficinas voltadas para o debate junto à comunidade no sentido de apresentar as diversas tecnologias sociais existentes para a captação de dejetos humanos, como: banheiros secos, tanques de evapotranspiração e outras fossas ecológicas, visando à escolha do modelo mais adequado para as comunidades e, em seguida, articular meios para operacionalizar sua instalação.
- Organizar, junto à prefeitura municipal e às escolas do município, as condições necessárias para a realização de visitas técnicas apresentando de que forma o esgoto da cidade é tratado, utilizando esquetes teatrais, e outros instrumentos pedagógicos em uma ação de Educação Ambiental que deve primar pela reflexão e estímulo ao posicionamento crítico diante dos problemas socioambientais do município.
- Estimular a implantação de sistemas de compostagem de matéria orgânica nas comunidades rurais do município.

É importante destacar que as ações apresentadas acima para a mobilização social e educação ambiental, são apenas sugestões construídas, preliminarmente, e alinhadas com os princípios e diretrizes do programa. A riqueza deste processo está na criação de estratégias idealizadas para cada contexto, assumindo as peculiaridades locais e abrindo espaço para a criatividade, não devendo ficar restrita às referências oferecidas. Certamente, um número muito grande de outras possibilidades devem ser buscadas e exercitadas.

11 FUNDAMENTAÇÃO

No processo de elaboração e implantação dos PMSB e PGIRS servirão de subsídios os seguintes fundamentos:

- Constituição Federal
- Lei 10.257/2001 - Estatuto das Cidades
- Lei 11.445/2007 – Lei Nacional para o Saneamento Básico
- Decreto Federal 7.217/2010 – Regulamenta a Lei 11.445/2007
- Lei 8.080/1990 – Lei Nacional de Promoção, Proteção e Recuperação da Saúde
- Lei 9.433/1997 – Política Nacional de Recursos Hídricos
- Lei 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos
- Decreto 7.404/2010 – Regulamenta a Lei 12.305/2010
- Lei 9.605/1998 – Lei de Crimes Ambientais
- CONAMA 307/2002 – Resíduos Da Construção Civil
- Resolução 348/2004 – Altera a CONAMA 307/2002
- Resolução 431/2011 – Altera a CONAMA 307/2002
- Resolução 448/2012 – Altera a CONAMA 307/2002
- CONAMA 358/2005 – Resíduos dos Serviços de Saúde

PREFEITURA MUNICIPAL DE CORONEL BARROS



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

TOMO II

DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS EM SANEAMENTO BÁSICO



Agosto de 2013

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS



PREFEITURA MUNICIPAL DE CORONEL BARROS



Consórcio Intermunicipal de Saúde do
Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul

**CISA – CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE SAÚDE DO NOROESTE DO
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**



IPOA - INSTITUTO PORTO ALEGRE AMBIENTAL

**MEMBROS DO COMITÊ MUNICIPAL PARA ELABORAÇÃO DO
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO
PORTARIA N° 273 DE 08 DE NOVEMBRO DE 2012**

EDISON H. KIRMESS
GABINETE DO PREFEITO MUNICIPAL

MARLA FISCHER
SECRETARIA DE ADMINISTRAÇÃO, PLANEJAMENTO E FINANÇAS

LUCAS O. B. SANDRI
SECRETARIA AGRICULTURA, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E
DESENVOLVIMENTO

MAURÍCIO T. KLAMT
SECRETARIA AGRICULTURA, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E
DESENVOLVIMENTO

MARISA F. MATURANA
SECRETARIA DE SAÚDE E ASSISTÊNCIA SOCIAL

ELIANE E. W. PHILIPP
SECRETARIA DE SAÚDE E ASSISTÊNCIA SOCIAL

MAURÍCIO S. BURATTI
SECRETARIA DE SAÚDE E ASSISTÊNCIA SOCIAL

LORI NAITZKE
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO, CULTURA, TURISMO, DESPORTO E LAZER

SANDRA ELISA F. RIBEIRO
ASCAR-EMATER

DANIEL T. L. BÖNMANN
ASCAR-EMATER

EQUIPE TÉCNICA DE ELABORAÇÃO INSTITUTO PORTO ALEGRE AMBIENTAL – IPOA

DIREÇÃO

ALAN SCHNEIDER GELAIN
PRESIDENTE DO IPOA

TÉCNICOS

ANDREIA CRISTINA TRENTIN
ENGENHEIRA AMBIENTAL – CREA/RS 163713

BRUNO CASSIANO GELAIN
ENGENHEIRO AMBIENTAL - CREA/RS 192631- ART 6619596

ELENARA SOLANGE PEREIRA SOARES
ASSISTENTE SOCIAL - CRSS/10ºR 8551

MAURÍCIO D'AGOSTINI SILVA
ENGENHEIRO AMBIENTAL - CREA/RS 147809 – ART 6679244

RAQUEL FINKLER
BIÓLOGA - CRBIO/RS 028390-03 – ART 2013/01003

TAISON BORTOLIN
ENGENHEIRO AMBIENTAL - CREA/RS 181551 – ART 6619535

VÂNIA ELISABETE SCHNEIDER
BIÓLOGA - CRBIO/RS 028037-03 – ART 2013/01126

ESTAGIÁRIOS

DANIELE COSTANTIN MAZZUCHINI
ACAD. FARMÁCIA – UCS

GERMANO PIROLI MASCARELLO
ACAD. ENGENHARIA CIVIL - FSG

VALESCA COSTANTIN
ACAD. ENGENHARIA QUÍMICA – UCS

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	10
CAPÍTULO 1 - METODOLOGIA PARA DIAGNÓSTICO.....	16
CAPÍTULO 2 - CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO.....	18
2.1 Aspectos Gerais.....	18
2.1.1 Histórico	18
2.1.2 Localização	18
2.1.3 Acessos	21
2.1.4 Estrutura Administrativa de Coronel Barros	23
2.2 Fatores Abióticos.....	25
2.2.1 Clima.....	25
2.2.2 Geologia	27
2.2.3 Geomorfologia	29
2.2.4 Hidrografia	30
2.3 Fatores bióticos	32
2.3.1 Vegetação.....	32
2.3.2 Fauna.....	33
2.4 Informações Populacionais.....	34
2.5 Infraestrutura disponível	36
2.5.1 Habitação.....	36
2.5.2 Pavimentação	37
2.5.3 Energia elétrica.....	37
2.5.4 Transporte	38
2.6 Características urbanas.....	38
2.7 Condições sanitárias	40
2.8 Aspectos Econômicos.....	41
CAPÍTULO 3 - SITUAÇÃO INSTITUCIONAL.....	43
3.1 Legislação Federal.....	43
3.2 Legislação Estadual.....	44
3.3 Legislação Municipal	45
3.3.1 Plano Diretor	46
3.4 Iniciativas de Educação Ambiental.....	46
3.5 Identificação dos Prestadores de Serviços.....	47

CAPÍTULO 4 – ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL.....	48
4.1 Análise dos documentos técnicos e legais existentes	49
4.2 Avaliação da situação atual dos sistemas abastecimento de água	49
4.2.1 Abastecimento de água na zona urbana.....	50
4.2.2 Abastecimento de água na zona rural.....	60
4.3 Balanço entre disponibilidade de água e demandas de abastecimento	67
4.3.1 Abastecimento Humano	67
4.3.2 Criação Animal	68
4.4 Análise crítica do cenário de abastecimento de água do Município	69
CAPÍTULO 5 – ESGOTAMENTO SANITÁRIO	71
5.1 Aspectos gerais	72
5.2 Análise técnica dos documentos técnicos e legais existentes	73
5.2.1 Legislação municipal relacionada ao esgotamento sanitário	73
5.3 Avaliação da situação atual dos sistemas de esgotamento sanitário	73
5.4 Visão geral do sistema	74
5.5 Avaliação das condições dos corpos receptores.....	75
5.6 Identificação de áreas de risco de contaminação	76
5.7 Análise integrada	76
CAPÍTULO 6 – DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS	77
6.1 Análise técnica de documentação legal existente.....	78
6.2.1 Legislação municipal relacionada a drenagem e as águas pluviais urbanas	78
6.2 Identificação de estruturas.....	79
6.3 Regiões suscetíveis a ocorrência de alagamentos ou inundações	83
6.4 Estrutura de manutenção e operação da drenagem urbana.....	86
6.5 Identificação das áreas de riscos	86
6.6 Análise de indicadores epidemiológicos	88
6.7 Análise integrada	91
CAPÍTULO 7 – SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	93
7.1 Aspectos gerais sobre serviços de limpeza urbana e resíduos sólidos.....	93
7.2 Análise técnica dos documentos técnicos e legais existentes	94
7.2.1 Legislação municipal relacionada à gestão de resíduos sólidos	94
7.3 Descrição do serviço atual considerando as categorias de resíduos	94
7.3.1 Resíduos Sólidos Domésticos e Comerciais.....	94
7.3.2 Resíduos Recicláveis - Coleta Seletiva.....	98

7.3.3 Resíduos de Construção Civil	98
7.3.4 Resíduos Industriais	99
7.3.5 Resíduos de Serviços de Saúde	101
7.3.6 Resíduos de Limpeza Urbana	103
7.3.7 Resíduos Agrosilvopastoris	104
7.3.8 Resíduos com Logística Reversa Obrigatória.....	105
7.3.9 Resíduos Volumosos.....	107
7.3.10 Resíduos de Serviços Públicos de Saneamento	107
7.4 Catadores	110
7.5 Passivos ambientais.....	110
7.6 Identificação de geradores sujeitos a elaboração de planos de gerenciamento	111
7.6.1 Critérios a serem considerados na elaboração de planos de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde	113
7.6.2 Critérios a serem considerados na elaboração de planos de gerenciamento de resíduos de construção civil	114
7.7 Análise das carências dos serviços de limpeza e manejo de resíduos sólidos	114
<i>CAPÍTULO 8 - RECURSOS HÍDRICOS</i>	<i>116</i>
8.1 Bacia Hidrográfica do Rio Ijuí	116
8.1.1 Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Ijuí.....	116
8.2 Principais cursos hídricos de Coronel Barros.....	126
8.2.1 Enquadramento dos recursos hídricos e qualidade das águas	128
8.2.2 Outorga das águas	129
<i>CAPÍTULO 9 - SAÚDE</i>	<i>131</i>
9.1 Infraestrutura de serviços de saúde	131
9.2 Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado	131
9.3 Indicadores de saúde ambiental	137
9.4 Programa de Saúde Familiar	138
<i>CAPÍTULO 10 – SITUAÇÃO ECONÔMICA-FINANCEIRA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO</i>	<i>141</i>
10.1 Endividamento de Coronel Barros junto ao Tesouro Nacional e ao Sistema Financeiro Nacional	143
10.2 Aspectos financeiros relacionados ao abastecimento de água potável e ao esgotamento sanitário.....	144

10.3 Aspectos financeiros relacionados aos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos	145
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	147

APRESENTAÇÃO

A elaboração de um Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB tem a função de organizar o setor de saneamento no município e condição indispensável que permite a criação de mecanismos de gestão pública para aprimoramento da infraestrutura e das operações relacionadas aos diferentes eixos do saneamento básico.

De acordo com a Lei nº 11.445 (BRASIL, 2007), o saneamento básico é o conjunto de serviços de infraestrutura e de instalações operacionais relacionados à:

- a) abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;
- b) esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestrutura e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;
- c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades infraestrutura e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;
- d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

O PMSB é um documento de planejamento urbano onde deve conter a descrição detalhada da situação atual do saneamento (diagnóstico), sendo que estas informações são essenciais para a definição de objetivos, metas e estratégias para a universalidade e equidade dos serviços.

Segundo o Ministério das Cidades (2011), a necessidade de se discutir o saneamento como objeto de planejamento, seus conceitos, a forma como é entendido e como foi apropriado pelos diversos segmentos da sociedade irão influenciar a definição dos pressupostos sob os quais o planejamento irá se sustentar. O Ministério continua afirmando que o planejamento não envolve procedimentos meramente técnicos, neutros, mas implica no debate de ideias das diversas formas de reconhecer a realidade e interpretá-la para projetá-la.

Segundo a Fundação Nacional de Saúde – FUNASA (2009), as seguintes diretrizes deverão nortear o processo:

- a) integração de diferentes componentes da área de saneamento básico e outras que se fizerem pertinentes em relação à saúde, ao ambiente e ao desenvolvimento urbano;
- b) promoção do protagonismo social a partir da criação de canais de acesso à informação e à participação que possibilite a conscientização e a autogestão da população;
- c) promoção de saúde pública;
- d) promoção da educação ambiental em saúde e saneamento que vise à construção da consciência individual e coletiva e de uma relação mais harmônica entre o homem e o ambiente;
- e) orientação pela bacia hidrográfica;
- f) sustentabilidade;
- g) proteção ambiental;
- h) inovação e utilização de tecnologias adequadas;
- i) transparência das ações e informações para a sociedade.

Considerando essas diretrizes, tem-se como resultado um planejamento e uma gestão adequadas dos serviços de saneamento, que resultariam na

valorização, proteção e equilíbrio dos recursos naturais e da saúde individual e coletiva. Também, o planejamento dos serviços de saneamento é fundamental para a obtenção de financiamentos para a concretização dos programas e das ações indicados na etapa de prognóstico.

Ressalta-se que no eixo resíduos sólidos, para sua elaboração, considerou-se as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010). Além disso, no documento levou-se em consideração o disposto no artigo 9, da Lei nº 12.305 (BRASIL, 2010), que define a ordem de prioridade na gestão e no gerenciamento de resíduos sólidos, sendo estes: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Por fim é importante conceituar alguns termos que serão utilizados ao longo deste Plano:

- água para consumo humano (Ministério das Cidades, 2011): água potável destinada à ingestão, preparação e produção de alimentos e à higiene pessoal, independentemente da sua origem;
- destinação final ambientalmente adequada (Brasil, 2010): destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;
- disposição final ambientalmente adequada (Brasil, 2010): disposição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;
- drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (Caramori, 2010): conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o

amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas;

- efluente (Brasil, 2011): é o termo usado para caracterizar os despejos líquidos provenientes de diversas atividades ou processos;
- escoamento superficial (Tucci, 2004): é a parcela do ciclo hidrológico em que a água se desloca na superfície da bacia até encontrar uma calha definida. Ainda, o escoamento superficial é definido como o escoamento sobre a superfície da bacia;
- esgotos sanitários (Brasil, 2011): denominação genérica para despejos líquidos residenciais, comerciais, águas de infiltração na rede coletora, os quais podem conter parcela de efluentes industriais e efluentes não domésticos;
- estação de tratamento de efluentes – ETE (IBGE, 2008): conjunto de instalações e equipamentos destinados a realizar o tratamento de esgotos produzidos;
- impermeabilização de solo (CONFAGRI, 2009): consiste na cobertura do solo pela construção de habitações, estradas e outras ocupações, reduzindo a superfície do solo disponível para realizar as suas funções, nomeadamente a absorção de águas pluviais;
- meio ambiente (Brasil, 1981): conjunto de condições, leis, influencias e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas;
- operações físicas unitárias (Metcalf e Eddy, 1996): método de tratamento no qual predomina a aplicação de forças físicas (exemplos: gradeamento, mistura, floculação, sedimentação, flotação e filtração);
- plano de contingência (Philippi Jr. e Maglio, 2005): tem como objetivo maior o planejamento para ações de emergência frente à desastres, devendo estar dirigido para uma ameaça específica ou as mais frequentes;
- processos biológicos unitários (Metcalf e Eddy, 1996): métodos de tratamento nos quais a remoção de contaminantes ocorre por meio de

atividade biológica (exemplos: remoção da matéria orgânica carbonácea, desnitrificação);

- processos químicos unitários (Metcalf e Eddy, 1996): métodos de tratamento nos quais a remoção ou conversão de contaminantes ocorre pela adição de produtos químicos ou devido a reações químicas (exemplos: precipitações, adsorção, desinfecção);
- recursos hídricos (Pereira Jr., 2004): parcela de água doce acessível à humanidade no estágio tecnológico atual e a custos compatíveis com seus diversos usos;
- rejeitos (Brasil, 2010): resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada;
- resíduos sólidos (Brasil, 2010): material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível;
- riscos ambientais (Philippi Jr. e Maglio, 2005): referem-se aos possíveis agentes de doenças ocupacionais que podem ser encontradas em uma determinada atividade ou um local específico de trabalho;
- salubridade ambiental (Guimarães *et al.*, 2007): o estado de hígidez em que vive a população urbana e rural, tanto no que se refere a sua capacidade de inibir, prevenir ou impedir a ocorrência de endemias ou epidemias veiculadas pelo meio ambiente, como no tocante ao seu potencial de promover o aperfeiçoamento de condições mesológicas favoráveis ao pleno gozo de saúde e bem-estar;

- saneamento ambiental (Funasa, 2006): é o conjunto de ações socioeconômicas que têm por objetivo alcançar salubridade ambiental, por meio de abastecimento de água potável, coleta e disposição sanitária de resíduos sólidos, líquidos e gasosos, promoção da disciplina sanitária de uso do solo, drenagem urbana, controle de doenças transmissíveis e demais serviços e obras especializadas, com a finalidade de proteger e melhorar as condições de vida urbana e rural;
- saúde (OMS, 2012): definida como um estado dinâmico de completo bem-estar físico, mental, espiritual e social e não apenas a ausência de doença ou enfermidade;
- solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano (Brasil, 2011): modalidade de abastecimento coletivo destinada a fornecer água potável, com captação subterrânea ou superficial, com ou sem canalização e sem rede de distribuição;
- solução alternativa individual de abastecimento de água para consumo humano (Brasil, 2011): modalidade de abastecimento de água para consumo humano que atenda a domicílios residenciais com uma única família, incluindo seus agregados familiares;
- universalização (Brasil, 2007): ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico.

CAPÍTULO 1 - METODOLOGIA PARA DIAGNÓSTICO

Como metodologia para elaboração do PMSB realizou-se o levantamento de dados cadastrais dos sistemas existentes e a realização de reuniões técnicas, visando à apresentação e discussão das metas propostas e dos resultados obtidos ao longo do desenvolvimento do trabalho.

A metodologia de elaboração utilizada garante a participação social, atendendo ao princípio fundamental do controle social previsto na Lei nº 11.445 (BRASIL, 2007), sendo assegurada ampla divulgação do plano de saneamento básico e dos estudos que a fundamenta inclusive com a realização de audiências e/ou consultas públicas. Entre os mecanismos de mobilização social está a realização de reuniões com os integrantes do Conselho Municipal de Meio Ambiente e do Comitê Coordenador de Elaboração do PMSB, definidos na Portaria nº 273 de 8 de novembro de 2012, apresentada no Anexo 1.

Importante salientar que a Equipe Técnica Municipal é a principal instância executiva, sendo de sua competência a operacionalização das atividades que integram o processo de elaboração do PMSB. Ela também tem a função de articular os atores locais e de multiplicar os conhecimentos necessários à elaboração e à implementação do PMSB com os integrantes do Comitê Local e das outras instâncias do poder público e da sociedade civil existentes no Município. É composta por técnicos(as) designados como representantes dos serviços públicos municipais ligados ao saneamento. As equipes técnicas são responsáveis pela preparação do plano e pela facilitação da documentação adequada e a realização das oficinas de participação dos atores locais.

O plano contemplou, numa perspectiva integrada, a avaliação qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos, considerando, além da sustentabilidade ambiental, a sustentabilidade administrativa, financeira e operacional dos serviços e a utilização de tecnologias apropriadas.

Para levantamento das informações da etapa de diagnóstico, foi enviado um questionário participativo, o qual se encontra no Anexo 2. Também foram realizadas visitas técnicas para aplicação de roteiro de entrevista, conforme atas apresentadas no Anexo 3. Nestas ocasiões aplicou-se roteiro de entrevista para obtenção de informações referentes à legislação municipal, abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, drenagem urbana, saúde pública e informações financeiras.

Além disso, pesquisaram-se informações nos sites do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Fundação de Economia e Estatística, Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), Agência Nacional de Águas (ANA), Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).

CAPÍTULO 2 - CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

2.1 Aspectos Gerais

2.1.1 Histórico

Conforme a Prefeitura Municipal de Coronel Barros (CORONEL BARROS, 2013), o Município foi criado em 20 de março de 1992, pela Lei nº 9.575. A colonização de Coronel Barros deu-se a partir do ano de 1915, quando inúmeras famílias vindas das Colônias Velhas de Venâncio Aires, Estrela, Lajeado e Montenegro, além de imigrantes e filhos de imigrantes alemães, se instalaram no Município, atraídos pela fertilidade do solo (terra vermelha).

Em 1956, o povoado de Coronel Barros foi elevado à categoria de Distrito de Ijuí, sendo seu primeiro Subprefeito o Senhor João Alfredo Scherer. A partir da instalação do município, teve como primeiro Prefeito o Senhor Olivar Scherer, que foi empossado em 1º de janeiro de 1993 (CORONEL BARROS, 2013).

O Município recebeu esse nome, em homenagem a Coronel Antônio Soares de Barros, estadista brasileiro que aderiu ao movimento republicano (IBGE, 2013).

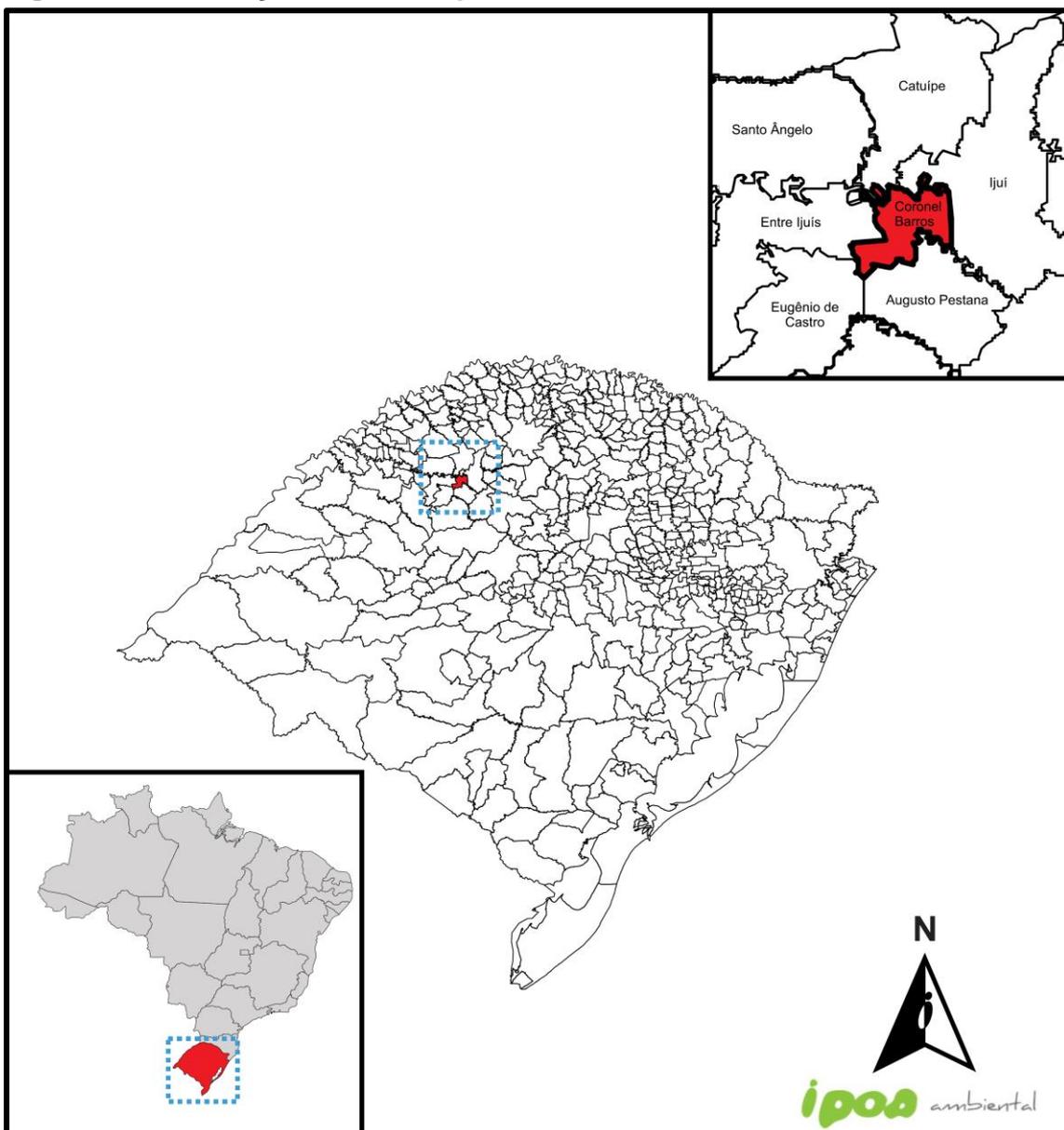
2.1.2 Localização

O Município de Coronel Barros, de acordo com a Figura 1, está localizado na Região Noroeste Colonial do Rio Grande do Sul, Microrregião de Ijuí, na Mesorregião Noroeste Rio-Grandense. Segundo IBGE (2013), localiza-se a 20 km da cidade de Ijuí, junto a BR 285, nas coordenadas SIRGAS 2000,

Latitude: -27,9998454479 e Longitude: - 54,0005771349, encontrando-se a 336 m do nível do mar.

O Município limita-se ao Norte pelos municípios de Catuípe e Ijuí, ao Sul por Augusto Pestana, a Leste por Ijuí, e a Oeste pelo município de Entre Ijuís.

Figura 1: Localização do município de Coronel Barros.



Fonte: elaborado pelos autores.

Segundo o Plano Ambiental (CORONEL BARROS, 2007), o Município possui uma área de 163,00 km². Conforme a Prefeitura Municipal (CORONEL BARROS, 2013), o Município é constituído de Sede Urbana e algumas localidades no interior do Município, sendo elas:

- Comunidade Linha 8;
- Comunidade de Rincão dos Pampas;
- Comunidade Linha 11;
- Linha 9;
- Linha 10;
- Linha 12;
- Rincão Seco;
- Linha Pulador;
- Linha Canta Galo;
- Rincão dos Martins;
- Rincão dos Casalini;
- Arroio do Tigre;
- Linha Pedreira;
- Linha Bussler;
- Linha Ressaca.

Na Figura 2 é apresentada a vista aérea da sede do Município.

Figura 2: Vista aérea do município de Coronel Barros.

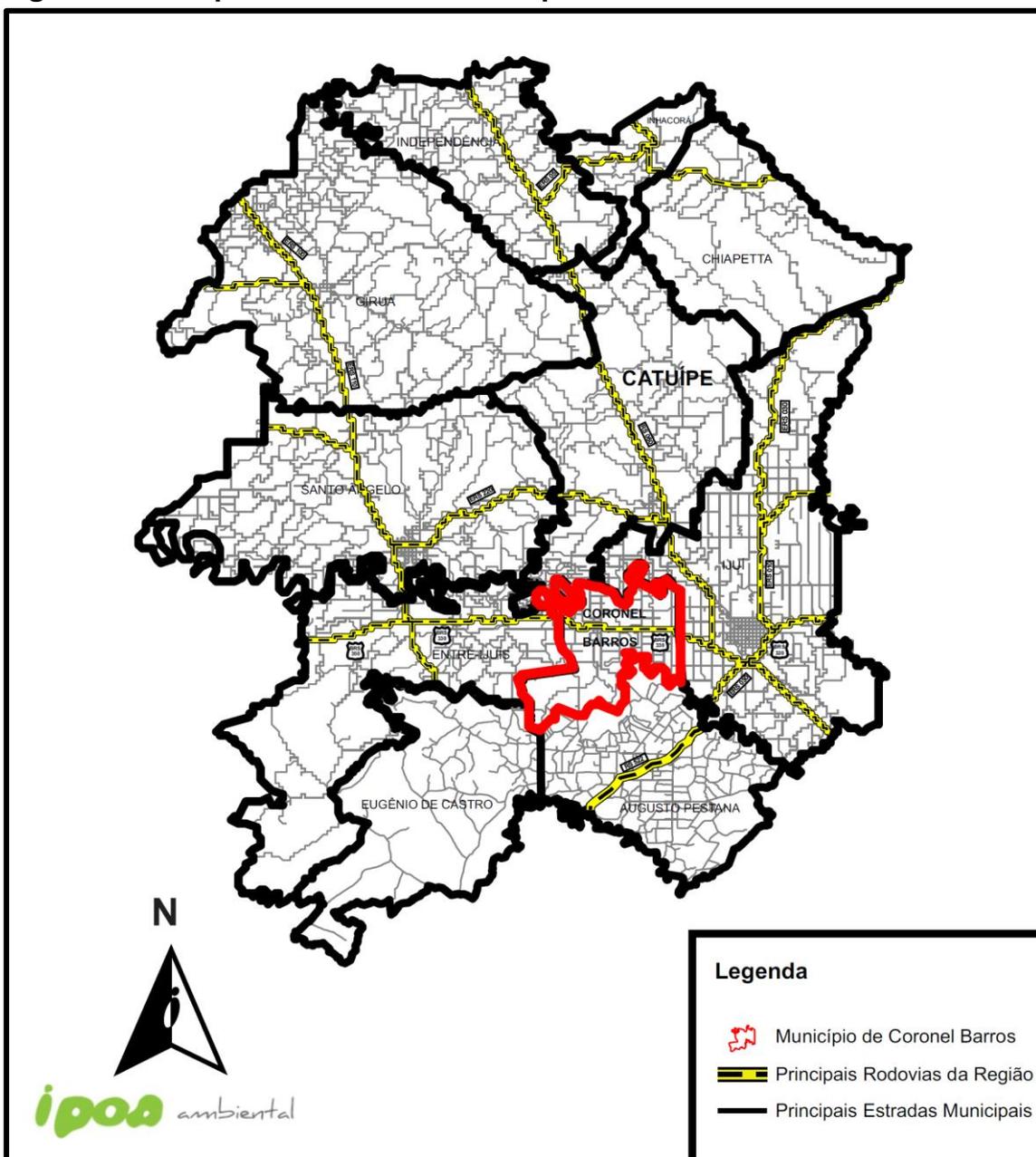


Fonte: Google Earth (2013).

2.1.3 Acessos

O município de Coronel Barros é cortado em sua totalidade pela BRS 285, sendo ela, o principal acesso do Município. O acesso ao Município pela porção Oeste é realizado a partir da município de Entre Ijuís. É possível ainda, acessar o Município a partir do lado Leste, a partir de Ijuí. Na Figura 3 constam os principais acessos rodoviários ao município de Coronel Barros.

Figura 3: Principais acessos do município de Coronel Barros.



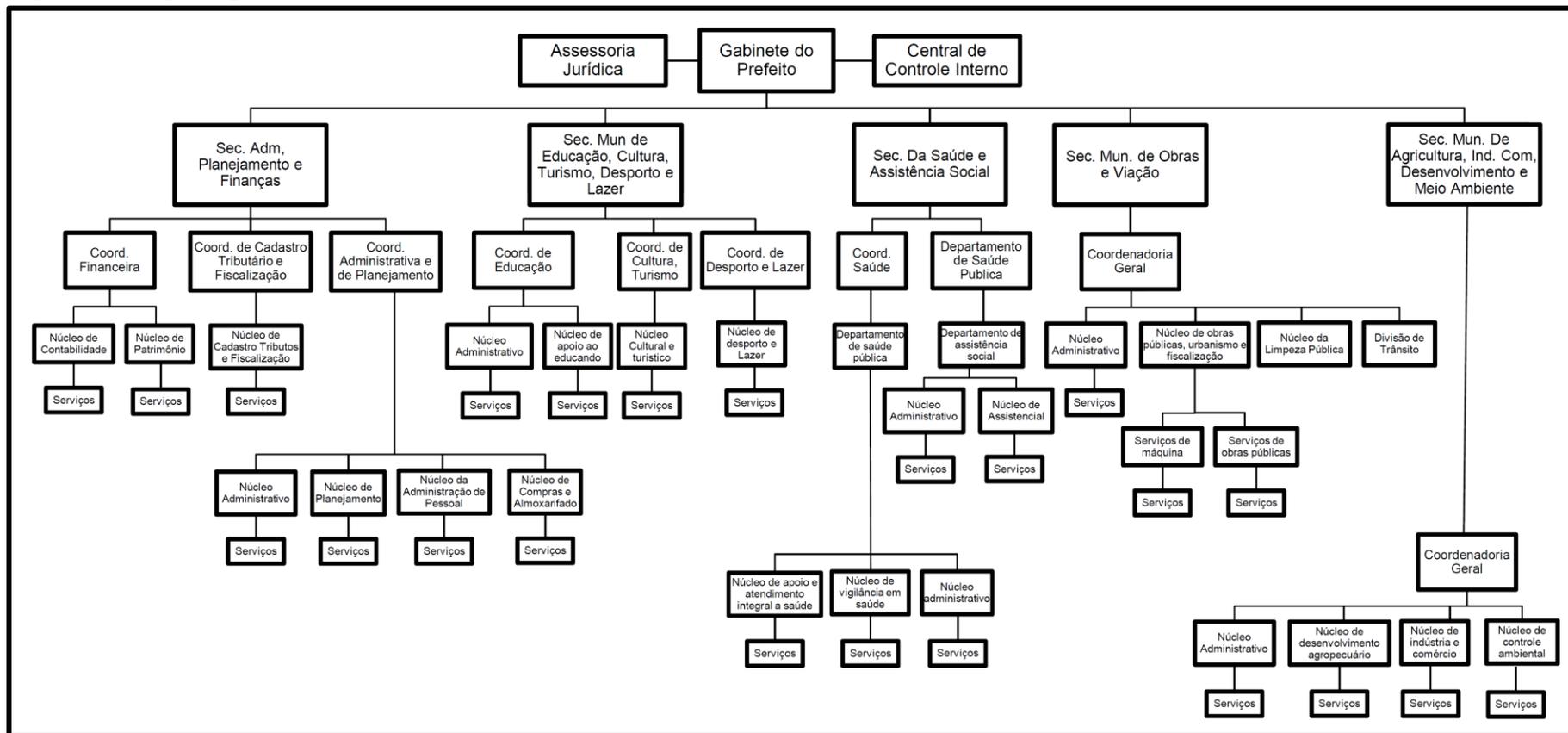
Fonte: elaborado pelos autores.

No Anexo 4, encontra-se a localização do Município em relação aos principais municípios da Região. Já no Anexo 5, encontra-se a localização do Município em relação à Capital.

2.1.4 Estrutura Administrativa de Coronel Barros

A Figura 4 apresenta o organograma administrativo do município de Coronel Barros.

Figura 4: Organograma administrativo da Prefeitura de Coronel Barros.



Fonte: Prefeitura Municipal de Coronel Barros (2013).

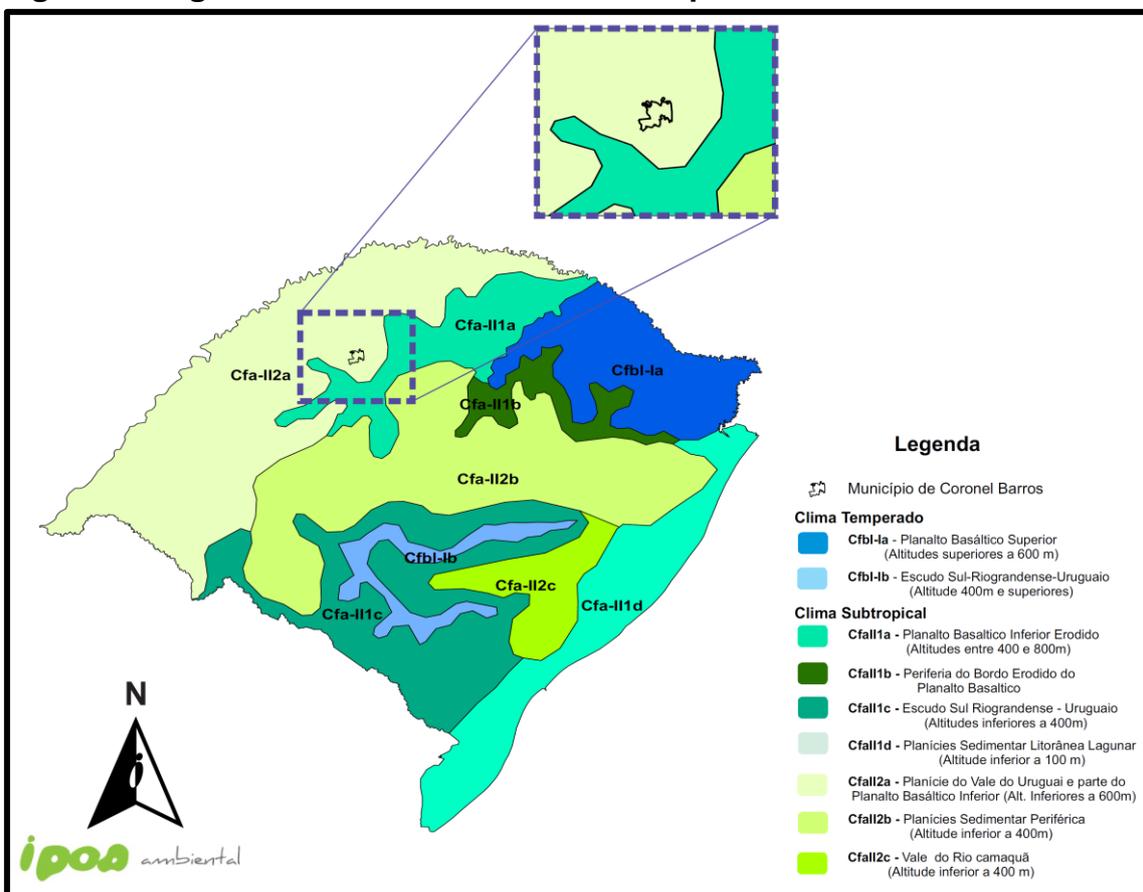
2.2 Fatores Abióticos

2.2.1 Clima

Existem inúmeros fatores que exercem influência sobre o clima. Segundo Walter (2007), o clima é determinado por fatores meteorológicos estáticos e dinâmicos, que atuam simultaneamente em constante interação. Os principais fatores estáticos que influenciam no clima são a latitude, a altitude e a continentalidade, enquanto que os fatores dinâmicos referem-se à movimentação das massas de ar através da atmosfera. Os fatores dinâmicos que determinam o clima do Rio Grande do Sul consistem na movimentação das massas de ar atmosféricas, sendo as de maior influência: Tropical Atlântica, Polar Atlântica, Equatorial Continental e Tropical Continental.

O clima de Coronel Barros é classificado, segundo o método de Köppen, como Cfa (MORENO, 1961), o qual indica temperatura média do mês mais frio compreendida entre 3°C e 18°C e temperatura do mês mais quente superior a 22°C. O Município localiza-se na zona climática Cfa-II2a. A particularidade regional desta zona é representada pela a região morfoclimática da Planície do Vale do Uruguai e parte do Planalto basáltico inferior erodido, possuindo altitudes abaixo de 600 m, com temperatura média anual superior a 18 °C. As regiões morfoclimáticas do estado são apresentadas na Figura 5.

Figura 5: Regiões morfoclimáticas do município de Coronel Barros.



Fonte: elaborado pelos autores baseado em Moreno (1961).

O Município não possui postos de observações climáticas ou postos climatológicos instalados dentro de seus limites territoriais. Assim para um maior detalhamento das características climáticas da região, utilizaram-se os dados do posto de observação mais próximo localizado no município de Cruz Alta. Na Tabela 1 é apresentado o resumo da informação climática da estação no período de 1980 a 2010.

Tabela 1: Resumo das informações climáticas.

Parâmetros	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Temp. máxima (°C)	32,2	31,9	31,1	27,9	23,8	22,1	21,9	24,1	25,4	27,8	30,3	31,8
Temp. mínima (°C)	19,9	19,7	18,7	15,5	12,1	10,8	9,8	11,0	12,9	15,9	16,9	19,1
Precip. total (mm)	156,9	181,5	123,9	145,2	151,8	141,5	141,2	122,6	156,5	222,1	154,8	158,4
Úmida. rel. ar (%)	71,1	72,4	73,4	76,2	80,4	82,3	78,9	74,8	72,1	71,0	68,0	67,0
Insolação (h/dia)	7,76	7,14	6,93	6,14	5,28	4,23	5,17	5,26	5,12	5,74	7,34	7,74

Fonte: INMET modificado pelos autores.

A distribuição das temperaturas médias ao longo do ano indica a ocorrência de estações do ano bem definidas, com invernos com temperatura mínima média inferior a 10°C e verões com temperatura máxima superior a 32°C.

Conforme Schutze *et al.* (2012), a insolação vem a ser o número de horas de brilho solar, deste modo, pode-se afirmar que Coronel Barros apresenta uma insolação média de 6,623 h/dia. Os meses de maior insolação são os que representam o verão e os meses de menor insolação são os do inverno. Tendo o mês de maior insolação, o de janeiro e o de menor insolação, o de junho.

Verificou-se que a precipitação se distribui de forma relativamente uniforme ao longo do ano sem que exista uma estação marcada, sendo o mês com maior valor médio de pluviosidade apresentado no mês de outubro, com índices superiores a 222 mm. Já o mês com menor índice de precipitação é o mês de agosto, com valor médio próximo de 122 mm.

Segundo os dados da estação climatológica de Cruz Alta, a umidade relativa do ar em geral apresenta-se superior a 67% durante o ano todo, com variações desde 67% (em dezembro) a 82,3% (em junho).

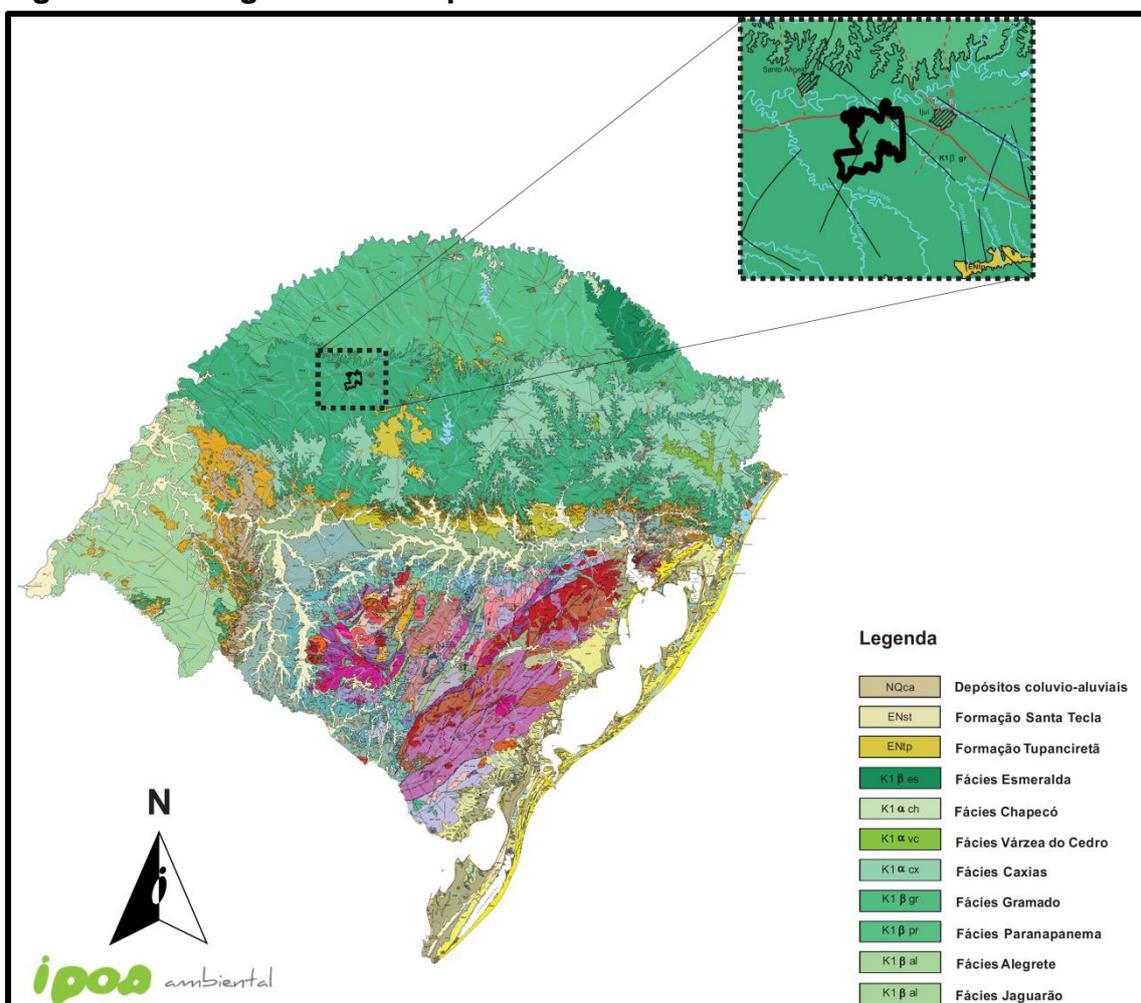
2.2.2 Geologia

O município de Coronel Barros está inserido na Formação Serra Geral, que é uma formação geológica constituída por rochas magmáticas relacionadas aos derrames e intrusivas de rochas basálticas (ZALLAN *et al.*,

1990). Segundo White (1908), esta unidade está constituída predominantemente por basaltos e basalto-andesitos de filiação toleítica.

Segundo o mapa litológico do Rio Grande do Sul (RAMGRAB *et al.*, 2004) apresentado na Figura 6, o Município de Coronel Barros encontra-se na formação Fácies Gramado. Esta Formação é caracterizada por derrames basálticos, granulares finos a médios, melanocráticos, contendo níveis de vesículas bem desenvolvidos no topo e incipientes na base dos derrames, normalmente preenchidas por zeólitas.

Figura 6: Geologia do município de Coronel Barros.



Fonte: elaborado pelos autores, baseado em RAMGRAB *et al.* (2004).

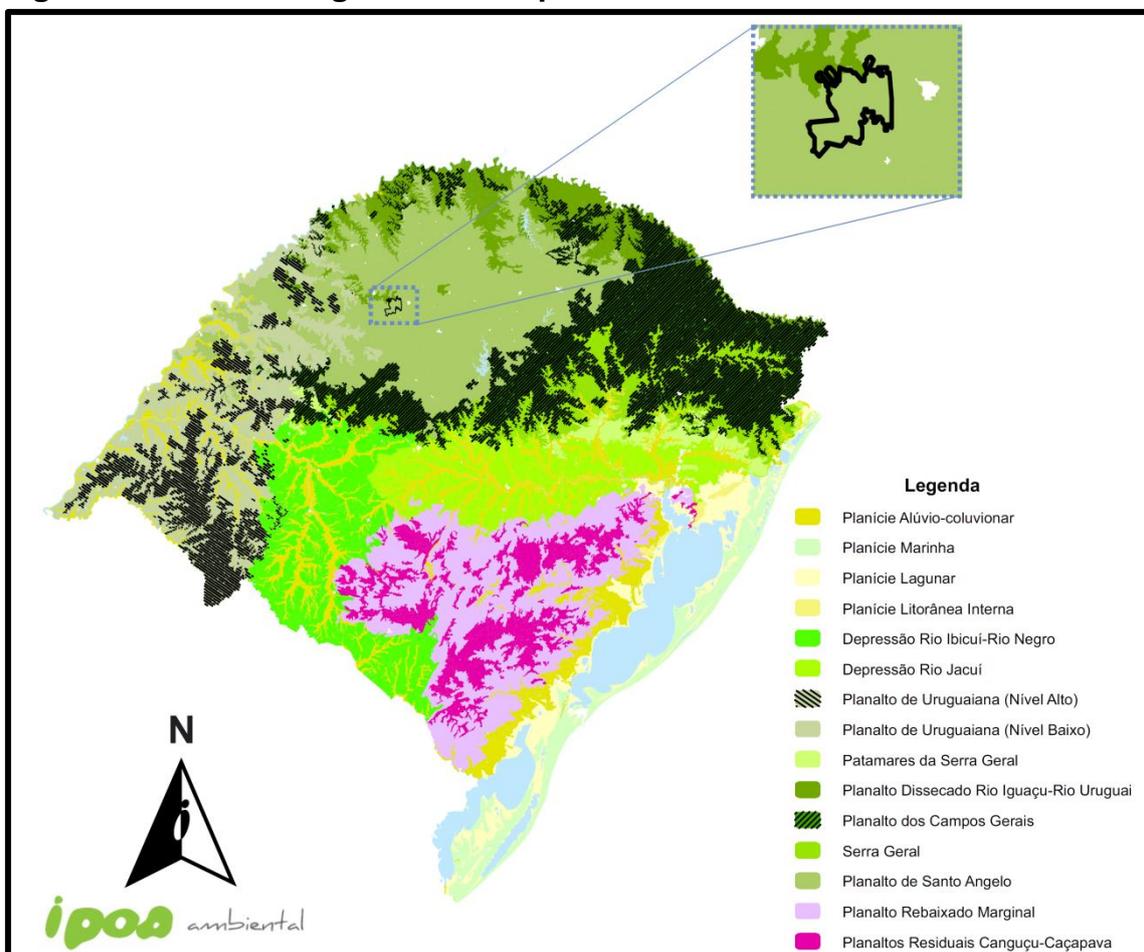
2.2.3 Geomorfologia

Coronel Barros, segundo o Mapa Geomorfológico do Rio Grande do Sul, do IBGE (1986), na escala 1:1.000.000, pertence aos Domínios Morfoestruturais das Bacias e coberturas sedimentares, na região geomorfológica Planalto das Missões, unidade geomorfológica Planalto de Santo Ângelo, conforme apresentado na Figura 7.

Os Domínios Morfoestruturais das Bacias e coberturas Sedimentares cobrem 100% da área do Município, do ponto de vista geomorfológico traduz-se por um vasto planalto monoclinar. Este relevo planáltico pertence à região geomorfológica Planalto das Missões, sendo apresentado por formas de relevo bastante homogêneas, retratadas por colinas, bem arredondadas, regionalmente conhecidas por coxilhas, esculpidas em rochas vulcânicas básicas da Formação Serra Geral que pertence à coluna estratigráfica da Bacia do Paraná, com a composição de Derrame Basáltico.

Já a Unidade Geomorfológica Planalto de Santo Ângelo, possui relevo de dissecação homogênea, na forma de colinas ou elevações arredondadas ou alongadas, seccionadas por pequenos aprofundamentos fluviais, mostrando densidade de drenagem do tipo médio e por vezes associado a um maior aprofundamento da drenagem (IBGE, 2009).

Figura 7: Geomorfologia do município de Coronel Barros.



Fonte: elaborado pelos autores a partir do IBGE (1986).

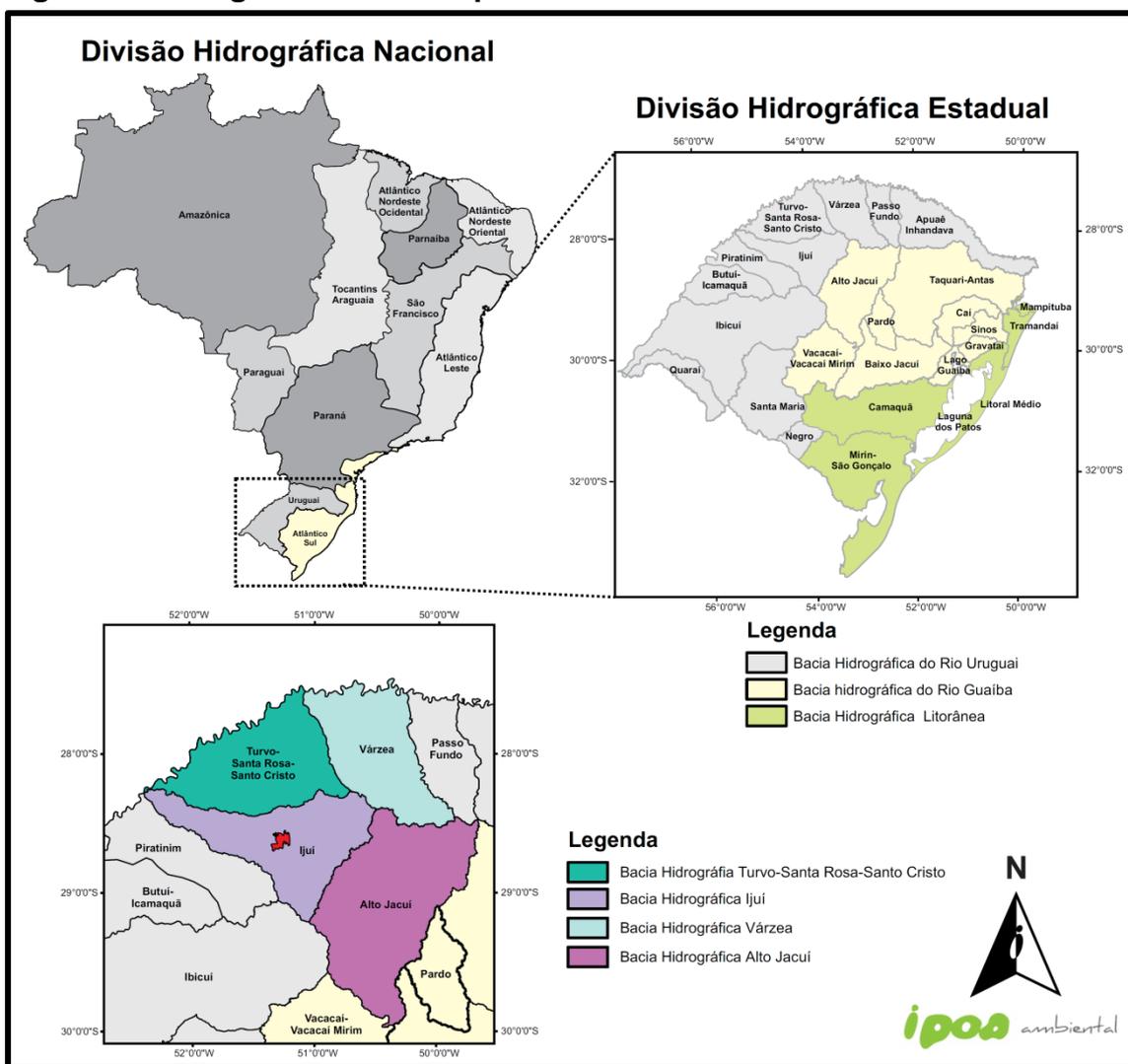
2.2.4 Hidrografia

O município de Coronel Barros, conforme Figura 8, localiza-se na região da grande Bacia Hidrográfica do Rio Uruguai. A Região Hidrográfica do Uruguai abrange a porção norte, noroeste e oeste do território do Rio Grande do Sul, com uma área de aproximadamente 127.031,13 km², equivalente a 47,88% da área do Estado (CORSAN, 2008).

O Município encontra-se totalmente inserido na bacia do Rio Ijuí, que conforme Fepam (2013) situa-se a norte-noroeste do Rio Grande do Sul, abrangendo 20 municípios, com uma área de drenagem de 10.649,13 Km² e com 337.249 habitantes. Segundo mesmo autor, os principais formadores desta Bacia são os rios: Ijuizinho, Conceição, Potiribu, Caxambu, Faxinal, Fiúza e Palmeira.

Ainda, esta bacia apresenta potencialidade de geração de energia hidrelétrica, inventariada no "Inventário Hidrelétrico da Sub-bacia 75" - Convênio SOPSH/ DRH/ CRH-RS-SEMC/ CEEE - Outubro de 2000 (FEPAM, 2013).

Figura 8: Hidrografia do município de Coronel Barros.



Fonte: elaborado pelos autores baseado em FEPAM (2013).

2.3 Fatores bióticos

2.3.1 Vegetação

O município de Coronel Barros integra, com demais municípios, parcialmente a Região Fitoecológica da Floresta Estacional Decidual e de gramíneo lenhosa com floresta de galeria, que ocupa a maior parte da vertente sul do planalto das Araucárias (Serra Geral) e as áreas de relevo ondulado da bacia do Rio Ijuí e seus afluentes, no Planalto Médio do Rio Grande do Sul, conforme observado na Figura 9.

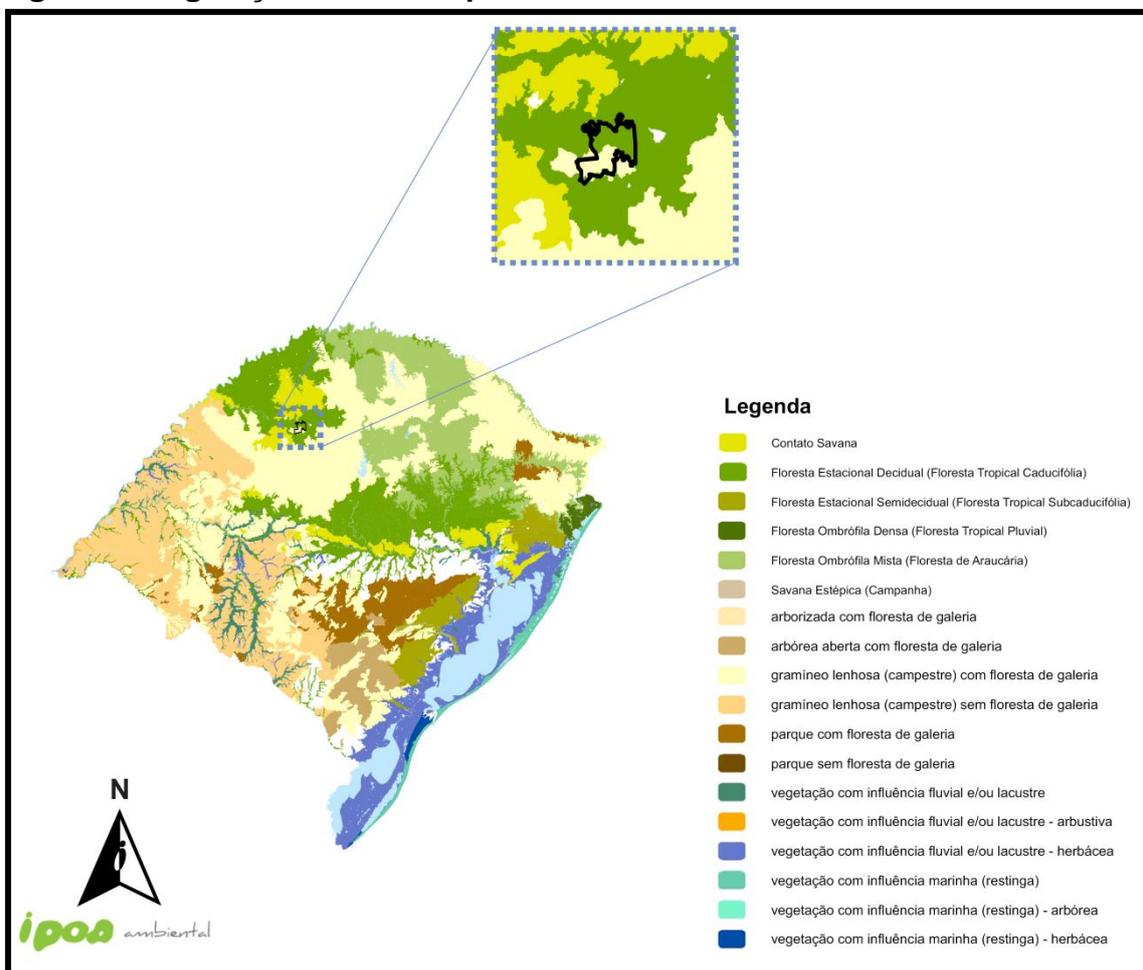
A Floresta Estacional Decidual, ou ainda, Floresta Tropical Caducifólia é caracterizada por duas estações climáticas bem demarcadas, uma chuvosa seguida de longo período biologicamente seco. Ocorre na forma de disjunções florestais, apresentando o estrato dominante macro ou mesofanerofítico predominantemente caducifólio, com mais de 50% dos indivíduos despidos de folhagem no período desfavorável (AMBIENTE BRASIL, 2013).

A vegetação de gramíneo lenhosa (campestre) com floresta de galeria existente em terrenos drenados ou mal drenados, estão associadas a cursos d'água. Na mata de galeria há maior resistência das folhas nas estações secas. É comum a existência de espécies epífitas, como orquídeas e vegetação não padronizada, há casos de vegetação não-inundável em área inundada (EMBRAPA, 2007).

Conforme o Plano Ambiental (CORONEL BARROS, 2007) há vários tipos de formações florestais no município, dentre os quais se destacam: *Myrocarpus frondosus* (cabriúva), *Cedrela fissilis* (cedro), *Tecoma spp* (Ipê), *Myrciaria jaboticaba* (jaboticaba), *Prunus subcoriacea* (pessegueiro do mato), entre outros de mata subtropical alta.

A cobertura florestal original do município reduziu a menos de 20%, muitos capões de florestas remanescentes sofreram com retirada de lenha, entrada de gado, incêndios e supressão para implantação de cultivos anuais. Porém, existem pequenas reservas florestais em Coronel Barros, onde é possível encontrar árvores nativas das mais diferentes espécies (CORONEL BARROS, 2007).

Figura 9: Vegetação do município de Coronel Barros.



Fonte: elaborado pelos autores, baseado em Ambiente Brasil (2013).

2.3.2 Fauna

Conforme o Plano Ambiental (CORONEL BARROS, 2007), o Município possui pequenas reservas, onde é possível encontrar exemplares de animais silvestres, como: papagaios, pombas, capivaras, pacas, veados, lebres, ouriços, tatus, entre outros.

Não há um estudo específico sobre fauna no município de Coronel Barros, porém o Plano Ambiental Municipal detalha os possíveis animais presentes na região de acordo com o ecossistema local.

2.4 Informações Populacionais

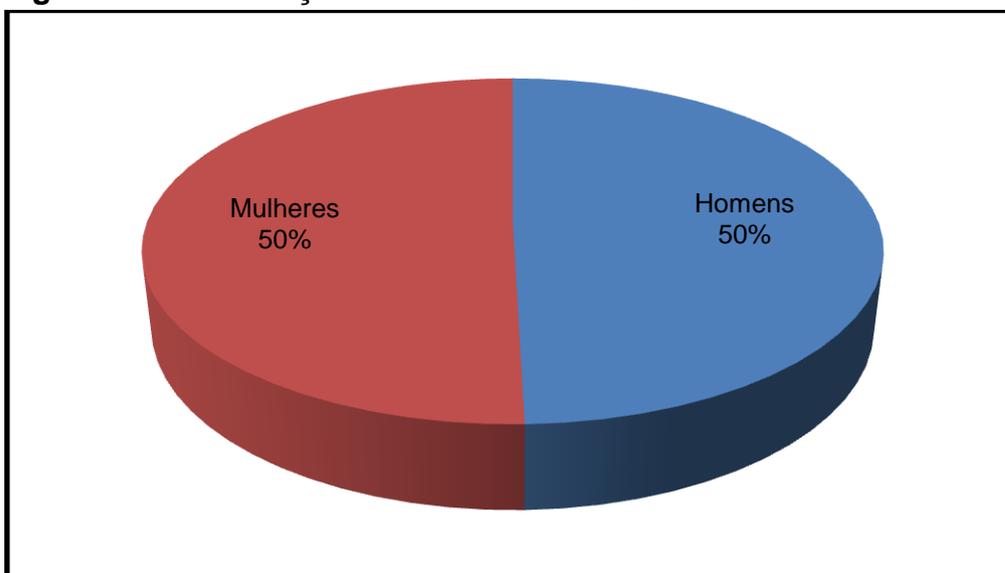
O município de Coronel Barros tem uma população de 2.459 habitantes distribuídos da seguinte forma, segundo o Censo de 2010 (IBGE, 2013):

- população urbana: 1.094 habitantes;
- população rural: 1.365 habitantes.

A maior parte da população se concentra na área rural do Município (55,51 %), sendo que na área urbana está instalada (44,49 %) da população.

A densidade demográfica do Município é de 15,1 hab/km², caracterizando-se em uma área pouco povoada, com um índice inferior ao encontrado para o Brasil, que é de 21 hab/km², e também inferior ao do Estado, que é de 38,0 hab/km² (FEE, 2013). A distribuição de habitantes, considerando o sexo é apresentada na

Figura 10: Distribuição de habitantes de Coronel Barros conforme o sexo.

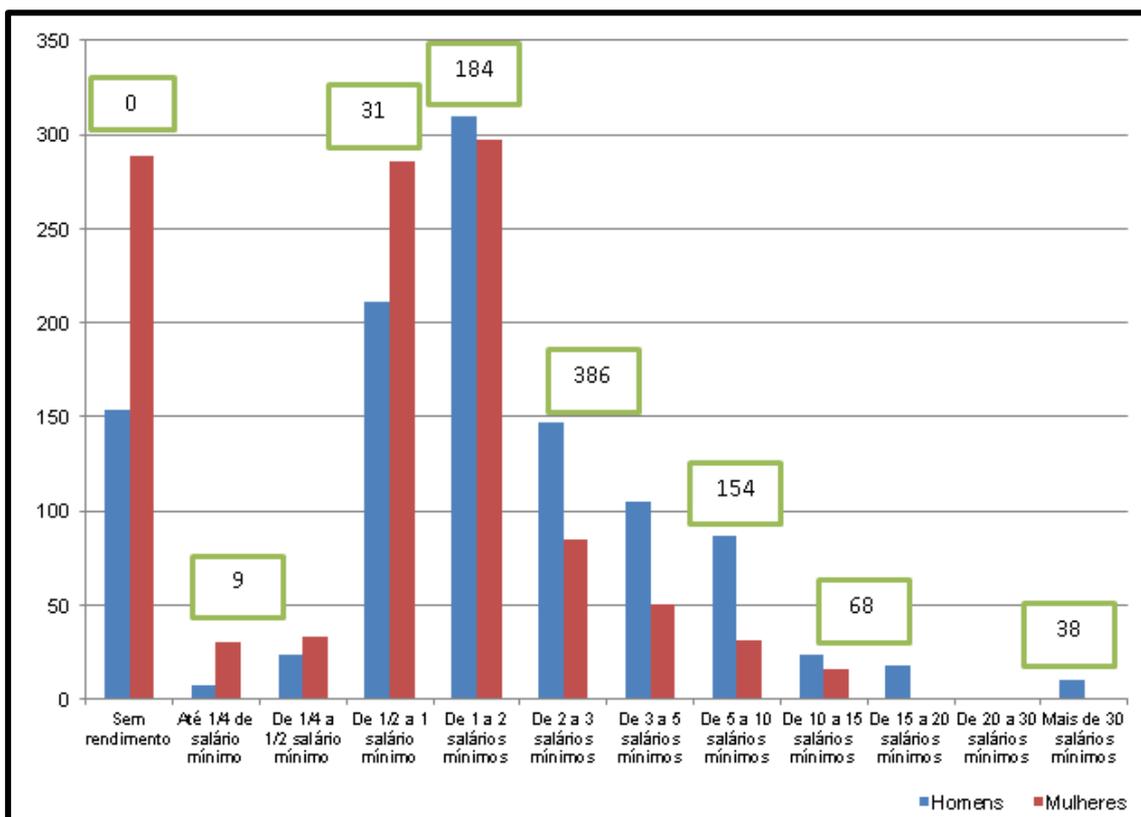


Fonte: elaborado pelos autores.

Na Figura 11 está representado o perfil socioeconômico do município de Coronel Barros, com base no Censo de 2010 (IBGE, 2013). Neste, é possível observar a renda média dos domicílios do Município, tendo a maioria dos domicílios (44,41 %), a renda média de 02 (um) a 05 (dois) salários mínimos.

O rendimento médio mensal real dos domicílios particulares permanentes no Brasil foi estimado em R\$ 2.419,00 em 2011, segundo a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - PNAD de 2011 (IBGE, 2013). Em Coronel Barros, 386 domicílios possuem a média de rendimento nacional, que representa aproximadamente (44,41 %) dos domicílios municipais.

Figura 11: Perfil socioeconômico dos domicílios do município de Coronel Barros.



Fonte: elaborado pelos autores.

O município de Coronel Barros possui, conforme IBGE (2009), 03 escolas em seu território. Sendo, 01 escola de ensino fundamental, 01 escola de ensino médio e 01 pré-escola. Segundo mesma fonte, o Município tem 408

alunos matriculados, sendo 408 alunos matriculados em escola ou creche pública, não possui instituições de ensino particular. Ainda conforme mesma fonte pode-se afirmar que, aproximadamente 5,9 % (145 habitantes) da população residente do Município nunca frequentaram creche ou escola.

Por fim o Índice de Desenvolvimento Humano – IDH – do Município, no ano de 2010, foi de 0,744, segundo o site do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Sendo considerado um índice de alto desenvolvimento humano pelo autor supracitado.

2.5 Infraestrutura disponível

Segundo Zmitrowicz e Neto (1997), a infraestrutura urbana disponível pode ser conceituada como um: “sistema técnico de equipamentos e serviços necessários ao desenvolvimento das funções urbanas”. Os autores acima citados, ainda definem estas funções sob os seguintes aspectos:

- Aspecto social: visa promover adequadas condições de moradia, trabalho, saúde, educação, lazer e segurança;
- Aspecto econômico: deve propiciar o desenvolvimento de atividades de produção e comercialização de bens e serviços;
- Aspecto institucional: deve oferecer os meios necessários ao desenvolvimento das atividades político-administrativas da própria cidade.

No município de Coronel Barros analisou-se a infraestrutura relacionada à habitação, pavimentação, energia elétrica e transporte.

2.5.1 Habitação

No Município estão instalados 869 domicílios, segundo o Censo Demográfico de 2010 (IBGE, 2013). Destes, 401 domicílios estão localizados na área urbana do Município, enquanto que 467 domicílios encontram-se na área rural de Coronel Barros (IBGE, 2013). A maioria dos domicílios abriga entre um e dois moradores, conforme segue:

- domicílios com até 01 morador: 232;

- domicílios com entre 01 e 02 moradores: 588;
- domicílios com entre 02 e 03 moradores: 38;
- domicílios com mais de 03 moradores: 11.

2.5.2 Pavimentação

O município de Coronel Barros, conforme informações da Prefeitura Municipal (CORONEL BARROS, 2013), possui um total de 26 vias pavimentadas, sendo estas:

- 12 ruas pavimentadas com asfalto;
- 07 ruas pavimentadas com calçamento;
- 05 ruas com asfalto/calçamento;
- 01 travessa com asfalto e;
- 01 travessa com calçamento.

2.5.3 Energia elétrica

Conforme Censo 2010 (IBGE, 2013), o município de Coronel Barros possui 873 domicílios com ligações de energia elétrica, sendo:

- domicílios abastecidos por companhia distribuidora: 873;
- domicílios abastecidos por companhia distribuidora, com medidor: 811;
- domicílios abastecidos por companhia distribuidora, com medidor, de uso exclusivo: 502;
- domicílios abastecidos por companhia distribuidora, com medidor, de uso comum a mais de uma moradia: 309;
- domicílios abastecidos por companhia distribuidora, sem medidor: 62;
- domicílios abastecidos por outra fonte: 0;
- domicílios sem energia elétrica: 0.

2.5.4 Transporte

Conforme informações da Prefeitura Municipal de Coronel Barros, o Município não possui serviço de transporte público, visto que o índice de habitantes é relativamente baixo.

2.6 Características urbanas

As características urbanas podem exercer influências na gestão e planejamento de um município. Assim, para garantir o pleno desenvolvimento das funções urbanas, a qual possa prover a qualidade ambiental, a segurança e a saúde da população, é determinada a Lei de Diretrizes Urbanas do Município, sob nº 1.006 (CORONEL BARROS, 2006) e sua respectiva alteração, constante na Lei nº 1.597 (CORONEL BARROS, 2012). Nestas, é regulamentado o desenvolvimento controlado e autossustentável do Município de Coronel Barros, definindo padrões mínimos a serem observados. Deste modo, na Tabela 2, são apresentadas as Unidades Territoriais de Planejamento - UTPs da área urbana do Município, bem como, os usos permitidos definidos na Lei para cada uma destas áreas.

Tabela 2: Zoneamento do município de Coronel Barros.

Zona		Usos Permitidos
I	Unidade territorial industrial - UTI	I – Habitação Unifamiliar; II – Comércio varejista em geral; III – Comércio atacadista e depósitos em geral; IV – Serviços de reparação e conservação em geral; V – Serviços domiciliares; VI – Hotéis e motéis; VII - Serviços de diversão; VIII - Serviços de lazer e cultura; IX - Serviço de transporte; X - Serviços profissionais e técnicos; XI - Serviços de construção civil; XII – Indústrias em geral.
II	Unidade territorial residencial, de comércio e serviços - UTRCS	I - Habitação unifamiliar/habitação coletiva; II – prestação de serviços de baixo potencial poluidor; III – comércio varejista em geral; IV- Comércio atacadista e depósito, exceto de produtos perigosos; V– indústrias de baixo potencial poluidor, com até 150,00m ² de área útil; VI – indústria de embutidos e de produtos de panificação com área útil de produção até 150,00m ² ; VII - Serviços profissionais vinculados a habitação; VIII - Serviços de reparação e conservação; IX - Serviços pessoais; X- Serviços domiciliares; XI - Serviços de diversão; XII - Serviço de lazer e cultura, comunitários e sociais; XIII - Serviços de transportes; XIV - Serviços profissionais e técnicos; XV - Serviços de comunicação; XVI - Serviços bancários; XVII - Serviços auxiliares; XVIII - Serviços públicos; XIX - Serviços de construção civil.

Fonte: elaborado a partir da Lei Municipal nº 1.597 (CORONEL BARROS, 2012).

Nesta mesma Legislação, em seu Artigo 3º (CORONEL BARROS, 2006), fica definido o perímetro urbano do município. Assim, tem-se que “é considerado zona urbana do Município aquela onde está localizada a sede do Município, conforme descrição do respectivo perímetro urbano”.

Ainda, avaliando o território do município de Coronel Barros, analisa-se a possível presença de Áreas de Interesse Social, que são glebas demarcadas no território do Município, com o objetivo de servir para assentamentos habitacionais de população de baixa renda. Entretanto, no município de

Coronel Barros, não há áreas de interesse social demarcadas. Contudo, existem dois loteamentos, comprados e cedidos pela Prefeitura, à população carente para a construção de casas populares (CORONEL BARROS, 2013).

Observou-se também, a possibilidade de terem-se Áreas de Preservação Permanente demarcadas no Município. Segundo a Resolução Conama nº 302 (BRASIL, 2002), Área de Preservação Permanente é a área com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas. No município de Coronel Barros, conforme informações da Prefeitura Municipal (CORONEL BARROS, 2013), não existem APP's delimitadas, entretanto é de conhecimento geral, a sua existência.

2.7 Condições sanitárias

As informações constantes neste subitem apresentam na Tabela 3 os dados referentes ao acesso dos domicílios aos serviços de abastecimento de água, de esgotamento sanitário e de resíduos sólidos apresentados pelo Censo Demográfico de 2010 do IBGE (IBGE, 2013).

Tabela 3: Acesso dos domicílios aos serviços de saneamento básico no município de Coronel Barros.

Abastecimento de Água		
Domicílios Particulares Permanentes	Destino	Nº de domicílios
Abastecimento de água	Total	855
	Rede geral de distribuição	745
Formas de abastecimento	Poço ou nascente na propriedade	108
	Carro-pipa	00
	Água da chuva armazenada em cisterna	00
	Água da chuva armazenada de outra forma	00
	Outra	02
Esgotamento Sanitário		
Domicílios particulares permanentes	Destino	Nº de domicílios
Existência de banheiro	Total	859
	Rede geral de esgoto ou pluvial	00
	Fossa séptica	582
	Fossa rudimentar	259
	Vala	12
	Rio, lago ou mar	02
	Outros	04
Existência de sanitário	Total	11
	Rede geral de esgoto ou pluvial	00
	Fossa séptica	03
	Fossa rudimentar	05
	Vala	02
	Rio, lago ou mar	00
	Outros	00
Não tinham nem banheiro nem sanitário	-	01
Resíduos Sólidos		
Domicílios particulares permanentes	Destino	Nº de domicílios
Destino do resíduo	Total coletado	443
	Coletado por serviço de limpeza	430
	Coletado em caçamba de serviço de limpeza	13
	Queimado	279
	Enterrado	86
	Jogado em terreno baldio ou logradouro	03
	Jogado em rio, lago ou mar	00
	Outros	62

Fonte: elaborado pelos autores baseado em IBGE (2013).

2.8 Aspectos Econômicos

Na Tabela 4 são apresentados os dados sobre o número de criadores por tipo de animais em Coronel Barros.

Tabela 4: Número de criadores por tipo de animais em Coronel Barros.

Criação	Criadores
Bovinos	478
Bubalinos	0
Equinos	51
Ave de corte	0
Ovinos	36
Suínos Matrizes	0
Suínos Leitões em Creche	0
Suínos em terminação	1

Fonte: Secretaria de Agricultura de Coronel Barros (2013).

Na Tabela 5 constam o numero de empreendimentos por atividade econômica instalados no município de Coronel Barros.

Tabela 5: Estabelecimentos instalados em Coronel Barros segundo o ramo de atividade.

Estabelecimento por atividade econômica	Quantidade
Empreendimentos industriais	13
Estabelecimentos comerciais	51
Estabelecimentos de prestação de serviços (autônomos – pessoa física)	24
Estabelecimentos de prestação de serviços (pessoa jurídica)	43
Propriedades rurais	465

Fonte: Secretaria de Finanças de Coronel Barros (2013).

CAPÍTULO 3 - SITUAÇÃO INSTITUCIONAL

3.1 Legislação Federal

O Quadro 1 apresenta as principais leis e decretos federais relacionados ao saneamento ambiental. O Quadro foi estruturado considerando os quatro eixos temáticos do saneamento: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

Quadro 1: Legislação federal aplicável ao saneamento básico.

Legislação	Especificações
Abastecimento de Água Potável	
Lei Federal nº 9.433 08 de janeiro de 1997	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
Decreto nº 5.440 04 de maio de 2005	Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.
Portaria nº 2.914 12 de dezembro de 2011	Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.
Esgotamento Sanitário	
Lei Federal nº 11.445 05 de janeiro de 2007	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis Federais nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979; nº 8.036, de 11 de maio de 1990; nº 8.666, de 21 de junho de 1993; nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei Federal nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.
Decreto Federal nº 7.217 21 de junho de 2010	Regulamenta a Lei Federal nº 11.445, de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e dá outras providências.
Serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	
Lei nº 6.938 31 de agosto de 1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências.
Lei nº 7.802 11 de julho de 1989	Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins e dá outras providências.
Lei nº 9.605 12 de fevereiro de 1998	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências.
Lei 9.795 27 de abril de 1999	Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

Serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	
Lei n° 9.974 06 de junho de 2000	Altera a Lei n° 7.802, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins e da outras providências.
Decreto n° 4.581 27 de janeiro de 2003	Promulga emendas da IX à Convenção de Basileia sobre o Controle do Movimento Transfronteiriço de Resíduos Perigosos e seu Depósito.
Lei n° 11.107 06 de abril de 2005	Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e da outras providências.
Decreto n° 5.940 25 de outubro de 2006	Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis.
Decreto n° 7.217 21 de junho de 2010	Regulamenta a Lei Federal n. 11.445 (2007).
Lei n° 12.305 02 de agosto de 2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998.
Decreto n° 7.404 23 de dezembro de 2010	Regulamenta a Lei Federal n. 12.305 (2010).
Decreto n° 7.405 23 de dezembro de 2010	Institui o Programa Pró-Catador.
Decreto n° 7.619 21 de novembro de 2011	Regulamenta a concessão de crédito presumido do imposto sobre produtos industrializados – IPI na aquisição de resíduos sólidos.
Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas	
Lei n° 10.257 10 de julho de 2001	Estatuto da Cidade - Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências
Decreto n° 7.217 21 de junho de 2010	Regulamenta a Lei n. 11.445.

Fonte: elaborado pelos autores.

A listagem de resoluções e normas que servem de base legal e técnica para saneamento é apresentada no Anexo 6.

3.2 Legislação Estadual

O Quadro 2 apresenta as principais leis e decretos estaduais relacionados ao saneamento ambiental. O Quadro foi estruturado de forma semelhante à apresentada no item sobre legislação federal.

Quadro 2: Legislação estadual aplicável ao saneamento básico.

Legislação	Especificações
Abastecimento de Água Potável	
Lei Estadual n.º 10.350 30 de dezembro de 1994.	Institui o Sistema Estadual de Recursos Hídricos, regulamentando o artigo 171 da Constituição do Estado do Rio Grande do Sul.
Esgotamento Sanitário	
Lei Estadual n° 12.037 19 de dezembro de 2003	Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e dá outras providências.

Resolução Consema nº 128 07 de dezembro de 2006	Dispõe sobre a fixação de Padrões de Emissão de Efluentes Líquidos para fontes de emissão que lancem seus efluentes em águas superficiais no Estado do Rio Grande do Sul.
Resolução Consema nº 129 07 de dezembro de 2006	Dispõe sobre a definição de critérios e padrões de emissão para toxicidade de efluentes líquidos lançados em águas superficiais do Estado do Rio Grande do Sul.
Serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	
Lei nº 9.493 07 de janeiro de 1992	Considera a coleta seletiva e a reciclagem do lixo como atividades ecológicas, de relevância social e de interesse público.
Lei nº 9.921 27 de julho de 1993	Dispõe sobre a gestão dos resíduos sólidos, nos termos do artigo 247, parágrafo 3º da Constituição do estado e dá outras providências.
Lei nº 10.099 07 de fevereiro de 1994	Dispõe sobre os resíduos sólidos provenientes de serviços de saúde e dá outras providências.
Lei nº 11.091 23 de setembro de 1997	Dispõe sobre o descarte e destinação final de pilhas que contenham mercúrio metálico, lâmpadas fluorescentes, baterias de telefone celular e demais artefatos que contenham metais pesados (Alterada pela Lei 11.187).
Lei nº 11.187 07 de julho de 1998	Dispõe sobre o descarte e destinação final de pilhas que contenham mercúrio metálico, lâmpadas fluorescentes, baterias de telefone celular e demais artefatos que contenham metais.
Lei nº 11.520 03 de agosto de 2000	Institui o Código Estadual de Meio Ambiente do estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências.
Resolução Consema nº 02 17 de abril de 2000	Dispõe de norma sobre o licenciamento ambiental para co-processamento de resíduos em fornos de clínquer.
Resolução Consema nº 09 25 de outubro de 2000	Dispõe sobre a norma para o licenciamento ambiental de sistemas de incineração de resíduos provenientes de serviços de saúde, classificados como infectantes e dá outras providências.
Resolução Consema nº 17 17 de dezembro de 2001	Estabelece diretrizes para a elaboração e apresentação de plano de gerenciamento integrado de resíduos sólidos.
Lei nº 12.114 05 de julho de 2004	Proíbe a comercialização de pneus usados importados e dá outras providências.
Resolução Consema nº 073 20 de agosto de 2004	Dispõe sobre a co-disposição de resíduos sólidos industriais em aterros de resíduos sólidos urbanos.
Resolução Consema nº 109 05 de julho de 2005	Estabelece diretrizes para elaboração do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, a ser elaborado pelos Municípios.
Lei nº 12.281 28 de novembro de 2005	Altera o art. 1º da Lei 12.114 que proíbe a comercialização de pneus usados importados e dá outras providências.
Lei nº 12.431 27 de março de 2006	Dispõe sobre a comercialização de materiais de metal usados e dá outras providências.
Decreto nº 45.554 19 de março de 2008	Regulamenta a Lei nº 11.019/97, de 23 de setembro de 1997, e alterações, que dispõe sobre o descarte e destinação final de pilhas que contenham mercúrio metálico, lâmpadas fluorescentes, baterias de telefone celular e demais artefatos que contenham metais pesados.
Lei nº 13.381 02 de dezembro de 2009	Introduz modificação na Lei nº 11.019 que dispõe sobre o descarte e destinação final de pilhas que contenham mercúrio metálico, lâmpadas fluorescentes, baterias de telefone celular e demais artefatos que contenham metais pesados.
Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas	
Não se verificou a existência de Leis Estaduais relacionadas a este eixo temático.	

Fonte: elaborado pelos autores.

3.3 Legislação Municipal

No Quadro 3 encontra-se a legislação municipal que envolve saneamento básico no município de Coronel Barros.

Quadro 3: Legislação municipal relacionada com o saneamento básico.

Lei	Data de publicação	Conteúdo
-	30 de dezembro de 2011	Lei Orgânica
Lei n° 942	27 de junho de 2006	Código de Obras
Lei n° 1.006	28 de novembro de 2006	Lei de diretrizes urbanas
Lei n° 1.072	02 de maio de 2007	Introduz alterações no art. 30 da Lei Municipal n° 1.006, de 28 de novembro de 2006 que dispõe sobre as diretrizes urbanas do município
Lei n° 1.174	27 de dezembro de 2007	Código Tributário
Lei n° 1.241	05 de agosto de 2008	Política de Meio Ambiente
Lei n° 1.378	27 de outubro de 2009	Altera o artigo 32. e o artigo 43., parágrafo 2º, da Lei n° 1.241 que dispõe sobre a Política do Meio Ambiente
Lei n° 1.597	03 de maio de 2012	Altera art. 43 da Lei Municipal n° 1.006, de 28 de novembro de 2006.

Fonte: elaborado pelos autores.

3.3.1 Plano Diretor

O município de Coronel Barros não possui Plano Diretor, entretanto possui lei de diretrizes urbanas e código de obras.

3.4 Iniciativas de Educação Ambiental

A Lei n° 9.795 (BRASIL, 1999) institui a Política Nacional de Educação Ambiental. Segundo o artigo 1 da referida Lei, educação ambiental é definida como:

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

Também, na Política Nacional de Educação Ambiental, está definido que a educação ambiental é um componente essencial e permanente na educação e deve envolver todos os níveis e modalidades do processo educativo de caráter formal e não-formal.

Por esses motivos a Prefeitura Municipal de Coronel Barros desenvolveu em junho de 2012, o 1º Seminário Municipal de Educação Ambiental. No ano seguinte em junho de 2013, ocorreu o 2º Seminário Municipal de Educação Ambiental, onde

as crianças da educação básica da cidade realizaram o plantio de flores em suas escolas.

No mês de outubro de 2012, a Emater (Empresa Brasileira de Extensão Rural) esteve na cidade desenvolvendo trabalhos com as águas do município.

O município recolheu em dezembro de 2012, 07 (sete) toneladas de resíduos recicláveis da cidade e encaminhou a empresa Ecos do Verde, Santo Ângelo – RS. Durante o mesmo mês, desenvolveu trabalhos de conscientização com crianças da cidade, sobre separação das diferentes categorias de resíduos existentes.

3.5 Identificação dos Prestadores de Serviços

No Quadro 4 são apresentadas as informações sobre os prestadores de serviços em saneamento.

Quadro 4: Prestadores de serviços relacionados ao saneamento básico.

Prestador de serviço	Modelo de Gestão	Serviços Prestados	Informações sobre a prestação de serviços
Abastecimento de Água Potável			
Prefeitura Municipal	Público	-	-
Esgotamento Sanitário			
Prefeitura Municipal	Público	-	-
Serviços de Limpeza Urbana e Resíduos Sólidos			
Prefeitura Municipal	Público	Coleta e tratamento de resíduos sólidos	Nº contrato: - Licença ambiental: LO nº 2204/2010
Via Norte Coleta e Transporte de Resíduos Ltda	Privado	Coleta e transporte de resíduos de serviços de saúde	Nº contrato: 002/2012 (Anexo 7) Organograma: não possui Licença ambiental (entrepósito de resíduos): Licença de Operação nº 890/2013

Observação: a existência de Licença Ambiental foi consultada no site da FEPAM em junho/2013.

Fonte: elaborado pelos autores.

CAPÍTULO 4 – ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

Com o crescimento populacional e a aglomeração em centros urbanos, a disponibilidade de recursos hídricos em quantidade e qualidade suficientes para suprir as populações começa a ser reduzida. Em muitos locais, situações de escassez já refletem mudanças de hábitos nos usos e no consumo de água potável.

A água potável pode ser entendida como um produto. A partir da matéria-prima água bruta, aplica-se uma série de operações e processos destinados ao seu tratamento que, ao final, irão gerar o produto. Pode-se dizer que as Estações de Tratamento de Água são indústrias de transformação, onde a entrada principal é a água bruta, acrescida ainda de uma série de outros insumos (produtos químicos e energia), para, por fim, gerar o produto denominado: água potável.

Para suprir toda a população, não basta somente gerar o produto, mas há necessidade de armazená-lo, distribuí-lo e gerir todo este processo como um todo. Em condições normais e adequadas, o município possui o denominado Sistema de Abastecimento de Água – SAA, que tem a finalidade de cumprir com este objetivo, ou seja, em última instância, fazer com que a população receba água potável para seu consumo.

A titularidade, ou seja, a responsabilidade dessas ações, com o advento da recente promulgação da Lei Federal de Saneamento, Lei nº 11.445 (BRASIL, 2007), regulamentada pelo Decreto Federal nº 7.217 (BRASIL, 2010), recai sobre o município. Dessa forma, o poder público municipal torna-se o responsável por manter serviços de abastecimento de água a toda sua população. Estes serviços, por sua vez, podem ser concedidos, a empresas públicas ou privadas.

Neste tomo objetiva-se apresentar o diagnóstico do Sistema de Abastecimento da Água do município de Coronel Barros, identificando sua configuração, infraestrutura e aspectos deficitários. Nesta etapa tem-se o conhecimento de todos os elementos disponíveis ou ausentes no sistema analisado, propiciando a construção de um cenário futuro projetado ou desejado e culminando em um planejamento que aglutina as ações a serem implementadas no âmbito do abastecimento de água através do prognóstico.

4.1 Análise dos documentos técnicos e legais existentes

A legislação ambiental do município de Coronel Barros encontra-se listada no Capítulo 3 – situação institucional. Neste item são apresentadas somente as leis municipais relacionadas diretamente a critérios técnicos para abastecimento de água potável, sendo estas:

- a) Lei nº 1.174, de 27 de dezembro de 2007 - Código Tributário;
- b) Lei nº 1.241, de 05 de agosto de 2008 - Política Municipal de Meio Ambiente;
- c) Lei Orgânica do Município de Coronel Barros.

4.2 Avaliação da situação atual dos sistemas abastecimento de água

O objetivo geral desta etapa é identificar os principais dados e infraestruturas existentes para subsidiar o planejamento posterior referente ao sistema de abastecimento de água municipal. Trata-se de uma das etapas mais importantes do diagnóstico, tendo em vista todas as inter-relações entre desenvolvimento e suprimento de água para as populações.

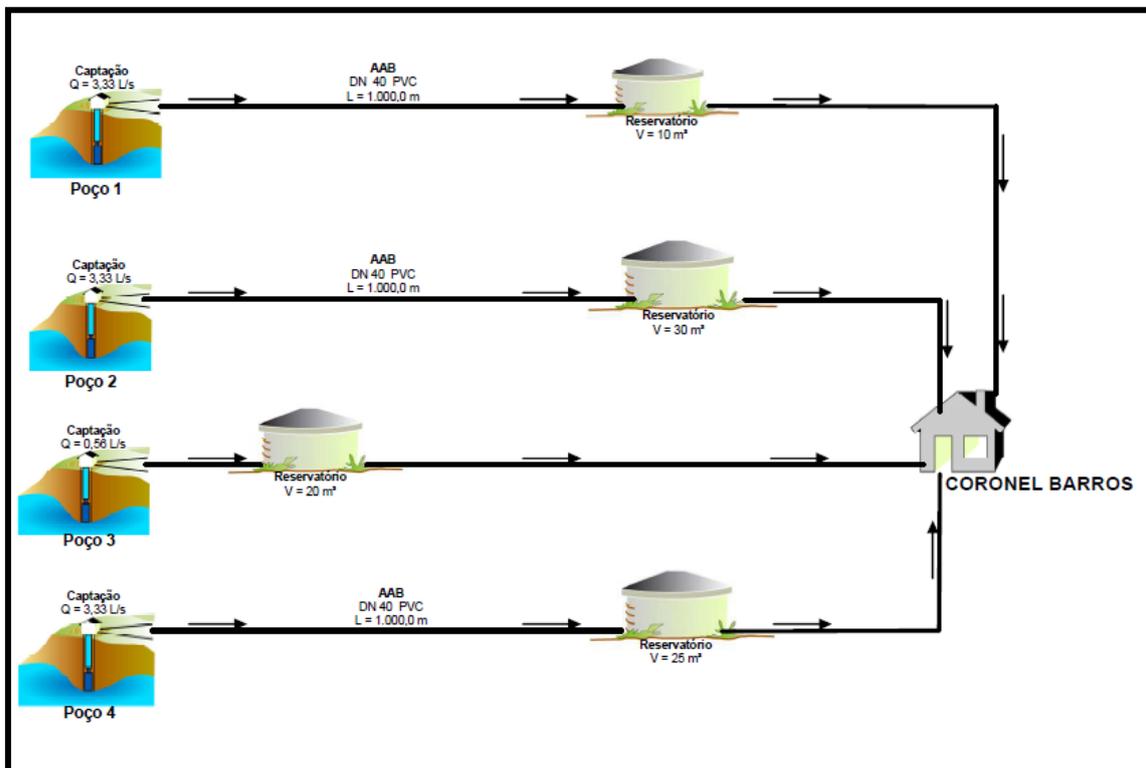
Aspectos de uma boa qualidade de vida estão diretamente associados à disponibilidade de água adequada para consumo, tanto para fins de dessedentação, quanto para higienização de uma forma geral, além dos diversos outros tipos de consumos e usos possíveis.

4.2.1 Abastecimento de água na zona urbana

O sistema de abastecimento da zona urbana do Município é administrado pela Prefeitura Municipal de Coronel Barros e considerado como SAC (Sistema de Abastecimento Coletivo).

O sistema é apresentado resumidamente na Figura 12, e abastece uma população de 1.473 habitantes, correspondendo a 49,32% do total municipal (SISAGUA, 2013), sendo que os principais sistemas componentes são detalhados a seguir.

Figura 12: Sistema de abastecimento de água na zona urbana de Coronel Barros.



Fonte: ANA (2011).

4.2.1.1 Captação

A zona urbana do município de Coronel Barros é abastecida por águas subterrâneas profundas, cujo aquífero fraturado é aproveitado através de quatro poços tubulares, com capacidade total máxima de produzirem 15 L/s

atendendo cerca de 453 economias (SISAGUA, 2013). A Tabela 6 apresenta o percentual de participação no abastecimento urbano municipal de cada poço.

Tabela 6: Características dos poços utilizados para abastecimento urbano.

Poço (manancial)	Localidade Abastecida	Latitude	Longitude	Tempo de funcionamento	Número de economias	População atendida	Tratamento	vazão (L/s)	Percentual de cobertura (%)
Coronel Barros Sac Ptp Rua Da Imigracao - Subterrâneo	BR 285/Km 477 - Estrada; Centro - Cidade/Sede Municipal; Linha Bussler - Linha; Linha Conceição - Linha	-28,23055°	-54,03654°	18	183	595	sim - cloração	5	40,39
Coronel Barros Sac Ptp Rua Jose Fischer - Subterrâneo	Centro - Cidade/Sede Municipal	-28,22986°	-54,04276°	15	130	423	sim - cloração	3	28,72
Coronel Barros Sac Ptp Canta Galo - Subterrâneo	Centro - Cidade/Sede Municipal; Linha Canta Galo - Linha	-28,23145°	-54,04983°	10	60	195	sim - cloração	4	13,24
Coronel Barros Sac Ptp Canta Galo 1 Hugo Scherer - Subterrâneo	Centro - Cidade/Sede Municipal; Linha Canta Galo - Linha	-28,23709°	-54,04337°	14	80	260	não	3	17,65
TOTAL					453	1473	-	15	100,00

Fonte: SISAGUA (2013).

A Figura 13 apresenta a estrutura que abriga o sistema de tratamento dos poços e os poços tubulares utilizados para abastecimento da zona urbana do município de Coronel Barros.

Figura 13: Poços tubulares utilizados no abastecimento urbano.



a) Poço Canta Galo



b) Poço Canta Galo 1



c) Poço Rua José Fischer



d) Poço rua da Imigração
Fonte: registro fotográfico dos autores.



Cabe destacar que os quatro poços não possuem perímetro de proteção, e muitos deles apresentam tubulação do poço e de adução em condições precárias. Além disso, conforme informações da Prefeitura Municipal os poços possuem bombas reserva em estado de conservação deficitário.

4.2.1.2 Adução

Todos os poços têm sua água aduzida para os reservatórios e após é encaminhada à rede de distribuição. A rede de adução dos poços possui em média 1.000 metros fabricada em PVC de DN 40.

4.2.1.3 Tratamento

O tratamento da água no sistema de abastecimento na zona urbana é realizado por processo simplificado, aplicando-se solução de hipoclorito de sódio, visando a desinfecção para potabilidade da água. A solução de hipoclorito de sódio é aplicada via bomba injetora no interior do poço enquanto o sistema de captação se encontra em operação, o que possibilita a imediata distribuição. A Figura 14 apresenta o equipamento de tratamento da água de abastecimento.

Figura 14: Equipamento de tratamento da água para abastecimento.



Fonte: registro fotográfico dos autores.

4.2.1.4 Reservação

O sistema de abastecimento de água do município conta com quatro reservatórios com uma capacidade total de reservação de 155 m³. A Figura 15 contém o registro fotográfico dos reservatórios utilizados no SAA de Coronel Barros.

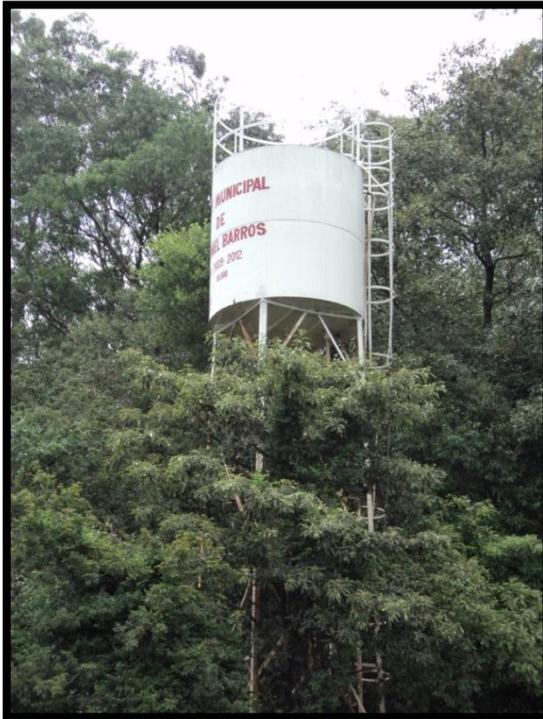
Figura 15: Reservatórios do SAA de Coronel Barros.



a) R1 - 25 m³



b) R2 - 50 m³



R3 - 10 m³



R4 - 30 m³

Fonte: registro fotográfico dos autores.

4.2.1.5 Distribuição

O sistema de distribuição de água é realizado através dos 4 reservatórios em redes compostas de tubo de PVC de DN 60, porém o Município não possui informação quanto ao comprimento da tubulação empregada no sistema de distribuição.

O mapa da Figura 16 apresenta a localização espacial do sistema de captação e reservação na área urbana do município de Coronel Barros.

Figura 16: Localização dos poços e sistema de reservação de água potável do município de Coronel Barros.



Fonte: elaborado pelos autores a partir do Google Earth (2013).

4.2.1.6 Indicadores do sistema de abastecimento de água

O município de Coronel Barros não possui informações cadastradas no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e não possui banco de dados com informações sobre abastecimento público. Faz-se necessário o cadastramento destes dados no banco de dados nacional a fim de possibilitar um diagnóstico completo com indicadores relativos ao abastecimento.

Até o ano de 1993, o abastecimento de água era realizado pela Associação de Água de Coronel Barros, a qual abastecia a cidade utilizando uma fonte drenada. Com a expansão da cidade, a Prefeitura assumiu o serviço, sendo que atualmente atende 500 economias situadas na área urbana, 53 economias na área rural e 37 economias localizadas na linha 8. De acordo com a Prefeitura Municipal (2013), todas as residências abastecidas possuem hidrômetros, porém apresenta um índice de inadimplência de 20%, sendo que em 2012 era de 36% (199 economias).

As médias nacionais e mundiais para o consumo *per capita* são extremamente variadas, podendo atingir valores de 50 até 500L/hab/dia, dependendo de condições socioeconômicas, culturais, hábitos de consumo, industrialização, dentre outros fatores da região. Em 2010, especificamente no estado do Rio Grande do Sul, a média de consumo ficou em torno de 145,4L/hab/dia e no Brasil de 159 L/hab/dia (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2010). O município de Coronel Barros apresenta média de consumo inferior ao país e estado, sendo de aproximadamente 125 L/hab/dia (PREFEITURA MUNICIPAL, 2013).

De acordo com informações da Prefeitura Municipal, em Coronel Barros existem apenas três economias que se distanciam da média, consumindo cerca de 75.000 L/mês.

Conforme Cheung *et al.* (2009), perda é a quantidade de água prevista para a realização de um ou mais usos, mas que não é utilizada devido a deficiências técnicas, operacionais, econômicas ou de outro tipo. As perdas podem ser físicas ou aparentes. As físicas ou reais estão associadas às estruturas, como: tubulações, juntas, equipamentos, etc. Já as perdas

aparentes, também chamadas de comerciais, estão relacionadas aos índices de medição e faturamento. De acordo com a Prefeitura Municipal, não há dados de hidrometração e indicadores de perdas.

A taxa de cobrança pela prestação dos serviços de abastecimento de água, para o ano de 2013, equivale a R\$ 15,60 para consumo até 10 m³, R\$ 22,60 para consumo entre 11 e 15 m³, e para consumo acima da faixa contratada é cobrado R\$ 2,05, o metro cúbico excedido.

As despesas associadas ao abastecimento de água no ano de 2012 corresponderam aos valores apresentados na Tabela 7.

Tabela 7: Despesas e receitas do SAA de Coronel Barros.

Variável	Valor
Custos com ampliação de rede	R\$ 39.491,37
Compra de equipamento	R\$ 33. 100,00
Manutenção (material / serviço)	R\$ 12.998,21 / R\$ 78.144,33
Pessoal	R\$ 48.184,01
Arrecadação total lançado (2012)	R\$ 137.092, 65
Arrecadação efetiva	R\$ 110.000,00
Resultado	- R\$ 211.917,92*

Observação: * considerando arrecadação efetiva.

Fonte: Prefeitura Municipal de Coronel (2013).

4.2.2 Abastecimento de água na zona rural

O abastecimento da zona rural no Município é de responsabilidade da Prefeitura Municipal, delegada às associações de moradores e núcleos comunitários que mantém o sistema de captação e distribuição por poços tubulares profundos ou cacimbas, dependendo a região. A qualidade da água é monitorada pela equipe de Vigilância Sanitária Municipal, atendendo diferentes localidades.

O sistema de abastecimento da zona rural de Coronel Barros pode ser dividido em dois: Solução Coletiva de Abastecimento de Água (SAC) e Solução Alternativa Individual de Abastecimento de Água (SAI). Entende-se por SAC aquela modalidade de abastecimento que atende a mais de uma família, podendo ou não ter uma estrutura semelhante a um sistema de abastecimento,

mas administrada pela iniciativa privada. Já por SAI entende-se toda forma de abastecimento individual, ou seja, unifamiliar.

4.2.2.1 Solução Alternativa Coletiva (SAC)

A Tabela 8 apresenta informações sobre os pontos de captação do SAC do município de Coronel Barros. Estão cadastrados no sistema da Vigilância Sanitária 3 fontes superficiais e 25 poços que abastecem as comunidades, além dos 4 SAC que abastecem a zona urbana. Nenhum dos poços e fontes possui sistema de tratamento da água utilizada.

Tabela 8: Dados de pontos de captação na zona rural.

Poço (manancial)	Latitude	Longitude	Tempo func. (anos)	N. economias	Pop. atendida	Tratamento	Vazão (L/s)	% Cobertura
SAC PTP - 1° Assoc. da Linha Pedreira Sub.	-28,22597°	-54,04574°	8	21	68	não	350	2,76
SAC PTP - 2° Assoc. da Linha Pedreira Sub.	-28,20833°	-54,04596°	9	26	85	não	320	3,46
SAC PTP Linha 7 – Sub.	-28,22796°	-53,59057°	10	33	107	não	-	4,35
SAC PTP Linha 8 Norte – Sub.	-28,25073°	-53,59633°	6	17	55	não	-	2,24
SAC PTP Linha 10 Norte – Sub.	-28,21562°	-54,00891°	-	50	163	não	-	6,63
SAC PTP Linha 10 Sul – Sub.	-28,23234°	-54,0086°	-	40	130	não	-	5,28
SAC PTP Manda Brasa – Sub.	-28,26479°	-54,04632°	-	15	49	não	-	1,99
SAC PTP Passo Da Cruz – Sub.	-28,2363°	-54,02747°	-	25	81	não	-	3,29
SAC PTP Rincão dos Martins – Sub.	-28,25995°	-54,07945°	-	8	26	não	-	1,06
SAC PTP Rincão Seco – Sub.	-28,25073°	-54,0494°	-	39	127	não	-	5,16
SAC PTP da Aci – Sub.	-28,22588°	-54,02016°	-	2	7	não	-	0,28
SAC PTP Claudia Cunegatto – Sub.	-28,26154°	-54,06494°	-	3	10	não	-	0,41
SAC PR Ernesto Scheffler – Sub.	-28,21522°	-54,00168°	-	2	7	não	-	0,28
SAC PTP Fazenda Casarin – Sub.	-28,29041°	-54,07541°	-	4	13	não	-	0,53
SAC PTP Hedy Michael – Sub.	-28,27572°	-54,05324°	-	2	23	não	-	0,93
SAC PTP dos Vecilli – Sub.	-28,2804°	-54,07268°	-	2	7	não	-	0,28
SAI Fonte Drenada Osmar R da Silva – Sup.	-28,23002°	-54,01511°	-	4	13	não	-	0,53
SAC PR Mauri Schroer – Sub.	-28,21498°	-54,01468°	-	2	7	não	-	0,28
SAC PTP Orlando Essemberg – Sub.	-28,21314°	-54,0135°	-	2	7	não	-	0,28
SAC PR Paula Panazzolo – Sub.	-28,25301°	-54,04153°	-	2	7	não	-	0,28
SAI PR Artur Zwick – Sub.	-	-	8	0	0	não	180	-
SAC PTP Posto de Saude – Sub.	-	-	8	0	0	não	222	-
SAC Fonte Drenada Nelci Sostmeyer – Sup.	-28,24472°	-54,03306°	-	2	7	não	-	0,28
SAC PTP Pedreira Tabille – Sub.	-28,21425°	-54,05103°	-	3	10	não	-	0,41
SAC PTP Posto Lara – Sub.	-28,22533°	-54,03402°	0	4	13	não	--	0,53
SAC PTP Pedreira Paim – Sub.	-28,2117°	-54,04492°	-	1	3	não	-	0,12
SAC PTP Valdir Rosa – Sub.	-28,26212°	-54,06075°	0	3	10	não	-	0,41
SAC Vertente Erno Rohl E Edmar Rohl – Sup.	-28,22512°	-54,04169°	0	2	7	não	-	0,28
TOTAL			-	314	1042	-	1072	42,33

Observação: Sup. = superficial; Sub. = subterrânea.

Fonte: Ministério da Saúde (2013).

4.2.2.2 Solução Alternativa Individual (SAI)

A Tabela 9 apresenta informações sobre os pontos de captação do SAI do município de Coronel Barros. Estão cadastrados no sistema da Vigilância Sanitária 6 micro-áreas, com 34 domicílios que se utilizam de soluções individuais, sendo 7 se abastecem de manancial superficial e 27 de manancial subterrâneo, considerando poços rasos, explorados por cacimbas ou fontes. No total são abastecidos cerca de 110 habitantes através de sistemas individuais de captação.

Tabela 9: Dados de captação individual.

Nome do Grupo de Domicílios	Número de domicílios		População Total Atendida Estimada
	Superficial	Subterrâneo	
Micro-área 01	1	7	26
Micro-área 02	-	5	16
Micro-área 03	4	5	29
Micro-área 04	-	1	3
Micro-área 05	2	8	33
Micro-área 06	-	1	3
TOTAL	7	27	110

Fonte: Ministério da Saúde (2013).

4.2.2.3 Qualidade da água de abastecimento

A água utilizada no abastecimento não apresenta boas características de potabilidade, sendo que os resultados obtidos no monitoramento correspondendo aos limites estabelecidos pela Portaria nº 2.914 (BRASIL, 2011) para abastecimento humano, tanto no SAC da zona urbana como rural como pode ser observado na Tabela 10, a qual apresenta os percentuais de conformidade com a Portaria das análises obtidas no ano de 2012.

Tabela 10: Percentual de amostras realizadas em conformidade com a Portaria de Potabilidade.

Parâmetros	VMP (*)	Amostras Obrigatórias	Amostras realizadas				Percentual de amostras realizadas em conformidade com a Portaria		
			SAA	SAC	SAI	TOTAL	SAA	SAC	SAI
Turbidez	5 UT	120	-	31	16	47	-	100,00	87,50
Cloro Residual	0,2 mg/L	120	-	39	17	56	-	33,33	5,88
Fluoreto	1,5 mg/L	60	-	N.A.	N.A.	-	-	N.A.	N.A.
Coliformes totais	Ausente	120	-	40	17	57	-	67,50	29,41
<i>Escherichia coli</i> ou coliformes termotolerante	Número de amostras com presença em 100 mL	-	-	-	-	-	-	-	5

Legenda: (1) Valor Máxima Permitido em conformidade com a legislação de potabilidade – Portaria MS nº 2.914 (BRASIL, 2011); (2) Recomenda-se o VMP de cloro residual de 2,0 mg/L e após a desinfecção, a água deve conter um teor mínimo cloro residual de 0,5 mg/L, sendo obrigatória a manutenção de, no mínimo, 0,2 mg/L; (3) Sistemas onde são realizadas 40 ou mais análises por mês, devem apresentar ausência de contaminação em 95% das amostras analisadas. Sistemas onde são analisadas menos 40 amostras por mês, apenas em amostra poderá apresentar contaminação; (4) Amostras com resultados positivos para coliformes totais devem ser analisadas para *Escherichia coli* e/ou coliformes termotolerantes, devendo, neste caso, ser efetuada a verificação e a confirmação dos resultados positivos; (-) Amostra não realizada; N.A Não se aplica.
Fonte: Ministério da Saúde (2013).

Identificou-se que o principal parâmetro que apresenta maiores problemas quanto a não conformidade com a Portaria de potabilidade é coliforme fecal, devido principalmente pelo fato de não haver tratamento, mesmo que simplificado, na maioria dos poços que abastecem as comunidades rurais e a área urbana, como pode ser visualizado na Tabela 11 que apresenta o relatório de amostras fora do padrão realizado pela Vigilância Municipal no ano de 2013.

Tabela 11: Relatório de amostras fora do padrão realizadas pela Vigilância.

Solução Alternativa Coletiva	Data da Coleta	Resultados das Análises das Amostras			
		Turbidez (UT)	Fluoreto (mg/L)	Coliforme Total	<i>E.coli</i>
1ª Associação da Pedreira	16/05/2013	x	N.A	x	-
2ª Associação da Pedreira	16/05/2013	x	N.A	P	x
Associação Da Linha 07	06/02/2013	x	N.A	x	-
Associação Da Linha 07	08/04/2013	-	N.A	x	-
Associação Da Linha 08 Sede Do Povoado	18/03/2013	x	N.A	P	x
Associação Da Linha 08 Sede Do Povoado	08/04/2013	-	N.A	P	x
Associação Da Linha 08 Sul	03/01/2013	x	N.A	P	x
Associação Da Linha Dez Norte	03/01/2013	x	N.A	P	x
Associação Da Linha Dez Norte	18/03/2013	x	N.A	P	x
Associação Da Linha Dez Sul	03/01/2013	x	N.A	x	-
Associação Do Passo Da Cruz	18/03/2013	x	N.A	P	x
Mauri Schroer	03/01/2013	x	N.A	P	x
Mauri Schroer	18/03/2013	x	N.A	P	x
Orlando Essemberg	03/01/2013	x	N.A	x	-
Poço Da Rua Da Imigração	03/01/2013	x	N.A	x	-
Poço Da Rua Da Imigração	06/02/2013	x	N.A	x	-
Poço Da Rua Da Imigração	18/03/2013	x	N.A	x	-
Poço Da Rua Jose Fischer	03/01/2013	x	N.A	x	-
Poço Da Rua Jose Fischer	06/02/2013	x	N.A	x	-
Poço Da Rua Jose Fischer	18/03/2013	x	N.A	P	x
Poço Da Rua Jose Fischer	08/04/2013	-	N.A	P	x
Poço Da Rua Jose Fischer	16/05/2013	x	N.A	x	-
Poço Linha Canta Galo	03/01/2013	x	N.A	P	x
Poço Linha Canta Galo	06/02/2013	x	N.A	x	-
Poço Linha Canta Galo	16/05/2013	x	N.A	x	-
Poço Profundo Pedreira Tabille	03/06/2013	x	N.A	x	-
Sac Ptp Pedreira Paim	16/05/2013	x	N.A	P	x
Vertente Erno Rohl E Edmar Rohl	03/06/2013	x	N.A	x	-

Legenda:

(x) Dentro do Padrão.

(-) Não Realizado.

(P) Presença.

(N.A) Não se Aplica.

(S.I) Sem Informação

(*E.coli*) *Escherichia coli* ou Coliforme Termotolerantes

Fonte: Ministério da Saúde (2013).

Observou-se que a maioria dos pontos de captação para as soluções alternativas coletivas de abastecimento apresentam presença de coliformes totais e/ou *Escherichia coli* nas amostragens realizadas. A ausência de

tratamento como cloração contribui para a presença destes organismos que podem ocasionar problemas na saúde dos consumidores.

4.3 Balanço entre disponibilidade de água e demandas de abastecimento

As principais demandas de água identificadas no município de Coronel Barros estão relacionadas ao consumo humano e criação animal. De acordo com a Agência Nacional das Águas (ANA, 2009), a demanda de água corresponde à vazão de retirada, ou seja, à água captada destinada a atender os diversos usos consuntivos.

4.3.1 Abastecimento Humano

As vazões do abastecimento humano foram obtidas pelo produto entre o número de habitantes e o consumo *per capita* normalmente adotado para a população e as características do Município. Na estimativa do consumo pela utilizou-se o valor correspondente ao consumo médio *per capita* de água para o município de Coronel Barros, referente ao ano de 2012, disponibilizado pela Prefeitura Municipal. Considerou-se que as demandas para o abastecimento são constantes, não sendo aplicado o fator de sazonalidade. A Tabela 12 apresenta as estimativas da demanda hídrica para abastecimento urbano.

Tabela 12: Estimativa da demanda hídrica para abastecimento humano.

População	População (habitantes) ¹	Consumo <i>Per capita</i> (L/habitante.dia) ²	Volume Total (L/s)	Volume Total (m ³ /dia)
Urbana	1.093	125	1,58	136,6
Rural	1.366	125	1,98	170,8
Total	2.459	-	3,56	307,4

Fonte: ¹IBGE (2010); ² Prefeitura Municipal (2013).

O volume total estimado para o abastecimento humano é de 3,56 L/s sendo 44,4% para demanda urbana e 54,6% para a demanda rural, representativo de um volume de 307,4 m³/dia. A demanda urbana é suprida pelo sistema de abastecimento operado pela prefeitura municipal, que possui uma capacidade de 15 L/s, valor 9,5 vezes superior a demanda. Mesmo

considerando as perdas do sistema e coeficiente de maior consumo, o sistema de produção e reservação mostram-se adequados para a população urbana atual.

Já a demanda rural é suprida pelo sistema de abastecimento coletivo por poços tubulares.

4.3.2 Criação Animal

O consumo por criações foi obtido a partir da metodologia proposta pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico Nacional (ONS, 2003), o qual apresenta um coeficiente de consumo por cabeça de cada espécie, sendo estes valores apresentados da Tabela 13. Apenas para as aves foi utilizado o valor de 0,17L/dia, coeficiente per capita definido pela Embrapa Suínos e Aves. A quantidade de animais por espécie foi obtida junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2011).

Tabela 13: Coeficiente *per capita* para espécies animal.

Espécie Animal	Retirada (L/cab/dia) ²
Bovinos	50
Suínos	12,5
Equinos	50
Ovinos	10
Aves	0,17 ¹
Bubalinos	50
Muare	50
Caprinos	10
Coelhos	0,32 ³
Vacas Ordenhadas	62,5 ⁴

Fonte: ¹ Embrapa Suínos e Aves (2007); ² ONS (2003); ³ Couto (2002), ⁴ Benedeti (1986).

Os estudos utilizados como subsídio apresentam valores correspondentes ao consumo utilizado propriamente na dessedentação de animais, incluindo a demanda associada à criação destes. Para análise das demandas, foi desconsiderada a sazonalidade admitindo-se que estas estão distribuídas uniformemente ao longo do ano. Ainda que sejam verificadas variações no consumo, estas não são consideradas significativas (ECOPLAN

ENGENHARIA, 2007). A Tabela 14 apresenta os resultados de demanda hídrica para criação animal no município de Coronel Barros.

Tabela 14: Demanda hídrica para criação animal.

Atividade	Quantidade (cabeças) ¹	Consumo per capita (L/cabeça.dia)	Volume necessário (L/dia)	Volume necessário (m ³ /dia)
Bovinos	7.100	50	355.000	355
Equinos	170	50	8.500	8,5
Aves	14.400	0,17	2.448	2,448
Ovinos	250	10	2.500	2,5
Caprinos	50	10	500	0,5
Suínos	2.100	12,5	26.250	26,25
Vacas ordenhadas	3.300	62,5	206.250	206,25
Total			601.448	601,45

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2011).

A partir do produto da quantidade de cabeças de cada espécie pelo consumo per capita de cada animal, obteve-se que diariamente as atividade de criação animal do município necessitam de 601 m³ de água ou 6,96 L/s. A quantidade de água necessária para abastecimento das atividades pecuárias é superior ao volume estimado para a população. Salienta-se, porém que a utilização da água no meio rural para as atividades pecuárias ocorre apenas para as criações confinadas.

Ainda ocorre a utilização de água para irrigação das culturas, sendo encontradas no banco de dados de outorgas do DRH/SEMA (2012) 2 captações superficiais (açudes) outorgadas, correspondendo a uma vazão de aproveitamento de 165 L/s.

4.4 Análise crítica do cenário de abastecimento de água do Município

O Município apresenta um sistema de abastecimento de água, tanto urbano, quanto rural, suficiente para a população atual. A zona urbana é abastecida por manancial de água subterrânea, operado pela Prefeitura Municipal. Já a zona rural é atendida por sistemas de abastecimento comunitário.

O Município não possui dados consistentes em relação ao sistema de abastecimento de água, tais como indicadores primários e operacionais, sendo necessário a tabulação de dados como produção dos poços, volumes produzidos e que estas informações possam abastecer o sistema nacional de informações sobre saneamento, além da adequação da estrutura tarifária de cobrança da água.

Em relação ao manancial aproveitado para suprimento do SAA, observou-se que este assegura o abastecimento pleno do sistema. A vazão máxima de captação atual, estimada em 15 L/s é superior a vazão demanda para abastecimento urbano. Porém, há necessidade de atenção quanto ao abastecimento quando considerada os períodos de estiagem.

Os poços tubulares encontram-se em locais sem perímetro de proteção, sendo que alguns estão localizados em áreas agrícolas, onde o terreno acaba recebendo defensivos agrícolas. O tratamento de água, por sua vez, é um sistema simplificado e não consegue atingir em 100% os parâmetros de potabilidade na água distribuída para a zona urbana. O abastecimento de água na zona rural ressurte de tratamento, ainda que o simplificado, uma vez que atualmente vários poços apresentam-se contaminados por coliformes fecais.

Faz-se necessário a substituição de trechos de redes mais antigas que porventura estejam associadas a frequências mais altas de consertos. Todas estas medidas devem compor um programa efetivo, eficaz e necessariamente permanente de controle de perdas no sistema de abastecimento de água.

Por fim, em relação a distribuição territorial da água, avaliando a topografia e o desenvolvimento do sistema, identificou-se que o mesmo não necessita de redistribuição espacial em função das cotas de atendimento de cada unidade de reservação.

CAPÍTULO 5 – ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O esgotamento sanitário, segundo a Lei n° 11.445 (BRASIL, 2007) é um dos eixos do saneamento básico que pode causar degradação ambiental e da qualidade de vida da população, ocasionando problemas de higiene e de saúde coletiva (doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado). Entre os problemas relacionados com a falta de esgotamento sanitário, podemos destacar: a ausência de canalização de esgoto, a falta de sistema de tratamento e o lançamento de esgotos diretamente nos recursos hídricos.

Segundo a mesma Lei Federal, o esgotamento sanitário, é constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente.

Existem três tipos de sistema de esgotamento de acordo com (TSUTIYA e SOBRINHO, 2000):

- sistema de esgotamento unitário, ou sistema combinado, em que as águas residuárias (domésticas e industriais), águas de infiltração (água do subsolo que penetra no sistema através de tubulações e órgãos acessórios) e águas pluviais veiculam por um único sistema;
- sistema de esgoto separador parcial, em que uma parcela das águas de chuva provenientes de telhados e pátios das economias é encaminhadas juntamente com águas residuárias e águas de infiltração do subsolo para um único sistema de coleta e transporte dos esgotos;
- sistema separador absoluto, em que as águas residuárias (domésticas e industriais) e as águas de infiltração (água do subsolo que penetra através de tubulações e órgãos acessórios), que constituem o esgoto sanitário, veiculam em um sistema independente, denominado de sistema de esgoto sanitário. As águas

pluviais são coletadas e transportadas em um sistema de drenagem pluvial totalmente independente.

No sistema unitário, ou combinado a mistura de águas residuárias com as pluviais prejudica e onera consideravelmente o tratamento de esgoto. Torna-se necessária a construção de grandes sedimentadores para uma grande parte do caudal que deixa de sofrer a depuração biológica, enquanto que a outra parcela submetida ao tratamento secundário se apresenta com variados graus de diluição, o que é prejudicial (TSUTIYA e SOBRINHO, 2000).

De acordo com Philippi Jr. e Malheiros (2005), o planejamento, funcionamento e gerenciamento do sistema de esgotamento sanitários objetiva:

atender de forma integrada um conjunto de aspectos relativos a qualidade final desejada dos efluentes tratados: a proteção ambiental, a satisfação dos setores atendidos pelo sistema – setores residencial, industrial, institucional e comercial -, diminuição dos riscos, demanda existente e futura, a universalidade no atendimento, a informação e a educação ambiental para a equipe de colaboradores dos sistemas de tratamento e comunidade.

Além disso, a FUNASA (2010) indica que diante do *déficit* sanitário, aliado ao quadro epidemiológico e ao perfil socioeconômico das comunidades, constata-se a necessidade de implantação de sistemas de coleta e tratamento dos esgotos que conjuguem baixos custos de implantação e operação, simplicidade operacional, índices mínimos de mecanização e sustentabilidade como um todo.

Para o diagnóstico do município de Coronel Barros foram levantados dados primários e secundários que envolvem o esgotamento sanitário e a legislação vigente.

5.1 Aspectos gerais

Consultaram-se os dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) referentes aos anos de 2009, 2010 e 2011 sobre esgotamento sanitário no município de Coronel Barros. Não se verificou a existência de informações para os anos consultados.

5.2 Análise técnica dos documentos técnicos e legais existentes

O município de Coronel Barros não possui plano diretor de esgotamento sanitário.

5.2.1 Legislação municipal relacionada ao esgotamento sanitário

A legislação ambiental do município de Coronel Barros encontra-se listada no Capítulo 3 – situação institucional.

Neste item encontram-se somente as leis municipais relacionadas diretamente ao esgotamento sanitário, sendo estas:

- a) Lei nº 1.241 de 05 de agosto de 2008 – Política de Meio Ambiente;
- b) Lei nº 942 de 27 de junho de 2006 – Código de Obras;
- c) Lei Orgânica de 30 de dezembro de 2011.

5.3 Avaliação da situação atual dos sistemas de esgotamento sanitário

Atualmente o município de Coronel Barros não conta com sistema de coleta e tratamento de esgoto doméstico. Devido a isto, tanto população urbana quanto rural foram impelidas a buscar diferentes soluções individualizadas para esta questão, sendo que estas não necessariamente primam pelo tratamento do esgoto gerado em âmbito de lote. Identificou-se, com base em informações primárias e secundárias, a utilização de diferentes técnicas de tratamento e/ou afastamento do esgoto doméstico no município, conforme é apresentado na Tabela 15.

Tabela 15: Número de domicílios em função das diferentes alternativas individualizadas de esgotamento sanitário referente ao ano de 2010.

Alternativas	Domicílios		
	Urbana	Rural	Total
Fossa rudimentar	86	178	264
Fossa séptica	585	267	318
Rede geral de esgoto ou pluvial	12	2	15
Rio, lago ou mar	3	-	0
Vala	0	14	14
Outro escoadouro	0	5	5
Sem banheiro ou sanitário	3	0	3

Fonte: FEE (2013).

Pela análise da Tabela 15, verificou-se que em 93,52% das residências de Coronel Barros, a alternativa individual de tratamento de esgoto é a fossa rudimentar.

5.4 Visão geral do sistema

No município de Coronel Barros não foram identificadas estruturas (rede de esgoto, elevatórias, sistemas de tratamento de efluentes coletivo, emissários de esgoto) instaladas nas áreas urbana e rural.

Na Política de Meio Ambiente (CORONEL BARROS, 2008) está descrito que os esgotos sanitários deverão ser coletados, tratados e receber destinação adequada, de forma a se evitar contaminação de qualquer natureza. Além disso, a Política define que é obrigatória a existência de instalações sanitárias nas edificações e sua ligação à rede pública coletora. No caso de não existir a rede coletora de esgoto, as medidas ficam sujeitas a aprovação da Coordenação Ambiental Municipal, sem prejuízo de outros órgãos, que fiscalizará a sua execução e manutenção, sendo vedado o lançamento de esgotos “*in natura*” a céu aberto ou na rede de água pluviais.

Já no Código Municipal de Obras (CORONEL BARROS, 2006) define que as instalações prediais de esgoto devem atender ao disposto na norma NBR 8.160 e aos regulamentos dos serviços de água e esgoto da concessionária. No artigo 209, da Lei nº 942 (CORONEL BARROS, 2006), consta que as instalações prediais de

esgoto sanitário são ligadas aos coletores públicos, quando houver sistema separador absoluto.

O Código de Obras de Coronel Barros (2006) determina as seguintes especificações para o sistema de fossa séptica:

- a) dimensionamento de acordo com a NBR 7.229;
- b) localização dentro do terreno em área próxima à via pública, com tampa visível e sem nenhuma obstrução que dificulte sua limpeza.

Já para sumidouro, as especificações técnicas são:

- a) dimensionamento de acordo com a NBR 7.229 e com capacidade nunca inferior a 1,50 m³ (um e meio metro cúbico);
- b) localização, no mínimo, a 1,50 m (um metro e cinquenta centímetros) das divisas do terreno;
- c) localização, no mínimo, a 20,00 m (vinte metros) de poços de abastecimento de água potável.

5.5 Avaliação das condições dos corpos receptores

O município de Coronel Barros não possui um controle acerca da qualidade dos recursos hídricos superficiais que cortam seu território. Contudo, considerando-se o número de domicílios que alegam lançar seu esgoto direta ou indiretamente na rede pluvial, solo ou recursos hídricos, infere-se que estes apresentam condição diferente daquela verificada quando a intervenção humana é menor ou inexistente. Esta situação soma-se ao fato do Município não possuir informações precisas sobre o lançamento de efluente de suas indústrias.

Considerando-se o estudo realizado pela SEMA/Profill (2012), sobre qualidade dos recursos hídricos da Bacia do Ijuí, não se identificou a existência de pontos de monitoramento no território de Coronel Barros. Desta forma, não é possível fazer qualquer inferência sobre a qualidade dos corpos d'água no Município.

5.6 Identificação de áreas de risco de contaminação

A sede urbana de Coronel Barros drena suas águas para cinco Bacias, que deságuam no Arroio Leão e no Rio Conceição, totalizando uma área de 1,27 km². No caso de lançamento de efluentes diretamente nos recursos hídricos, estes são os recursos hídricos com susceptibilidade de contaminação.

5.7 Análise integrada

As principais carências relacionadas ao sistema de esgotamento sanitário em Coronel Barros são:

- a) não há sistema de esgotamento sanitário coletivo no Município;
- b) não há cobertura de rede de esgotamento sanitário;
- c) ligações de esgoto na rede de drenagem de águas pluviais;
- d) destinação final do lodo de fossas sépticas não regulamentada;
- e) falta de programas de educação ambiental relacionada ao esgotamento sanitário.

CAPÍTULO 6 – DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

Segundo a Lei nº 11.445 (BRASIL, 2007), a drenagem e manejo das águas pluviais urbanas compreendem o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

Os sistemas de drenagem são definidos como na fonte, microdrenagem e macrodrenagem. A drenagem na fonte é definida pelo escoamento que ocorre no lote, condomínio ou empreendimento individualizado (como lote), estacionamentos, área comercial, parques e passeios.

A microdrenagem é definida pelo sistema de condutos pluviais ou canais em um loteamento ou de rede primária urbana. Este tipo de sistema de drenagem é projetado para atender a drenagem de precipitações com risco moderado.

A macrodrenagem envolve os sistemas coletores de diferentes sistemas de microdrenagem. Quando é mencionado, o sistema de macrodrenagem envolve áreas com pelo menos 2 km² ou 200 ha. Estes valores não devem ser tomados como absolutos porque a malha urbana pode possuir as mais diferentes configurações.

O sistema de macrodrenagem deve ser projetado com capacidade superior ao de microdrenagem, com riscos de acordo com os prejuízos humanos e materiais potenciais. Em geral, o que tem caracterizado este tipo de definição é a metodologia utilizada para a determinação da vazão de projeto. O Método Racional tem sido utilizado para estimativa das vazões na microdrenagem, enquanto os modelos hidrológicos que determinam o hidrograma do escoamento são utilizados para as obras de macrodrenagem. Justamente por ser uma metodologia com simplificações

e limitações, o Método Racional pode ser utilizado somente para bacias com áreas de até 2km.

Segundo o termo de referência para elaboração de Plano Diretor de Águas Pluviais Urbanas (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2011) as estratégias de desenvolvimento da drenagem urbana sustentável na cidade devem contemplar:

- a) controle da erosão do solo por meio de redução na fonte da produção de sedimentos em construção civil, superfícies desprotegidas em loteamento, transferência de energia de novas drenagens, gerando áreas degradadas, entre outros;
- b) integração com o sistema de resíduos sólidos: programa de coleta e limpeza pública em áreas de grande produção de resíduos, mecanismos de limpeza antes dos dias chuvosos, limpeza dos sistemas de amortecimentos, entre outros;
- c) redes pluvial e sanitária: identificação de interligação de redes e definição das funções das redes e sua funcionalidade para evitar a contaminação conjunta;
- d) programa de controle da poluição difusa: controle das fontes de contaminação da poluição difusa na cidade e
- e) recuperação das áreas degradadas: programa de recuperação das áreas degradadas a partir da solução dos problemas que geraram as mesmas e sua recuperação para condições adequadas.

Os aspectos técnicos a serem adotados são apresentados no Anexo 8.

6.1 Análise técnica de documentação legal existente

No âmbito da drenagem urbana, o município de Coronel Barros não possui Plano Diretor, sendo que a responsabilidade pela manutenção e adequação dos sistemas é da Secretaria de Obras e Viação.

6.2.1 Legislação municipal relacionada a drenagem e as águas pluviais urbanas

A legislação ambiental do município de Coronel Barros encontra-se listada no Capítulo 3 – situação institucional.

Neste item encontram-se somente as leis municipais relacionadas diretamente à drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, sendo estas:

- a) Lei nº 1.241 de 05 de agosto de 2008 – Política de Meio Ambiente;
- b) Lei nº 942 de 27 de junho de 2006 – Código de Obras;
- c) Lei nº 1.174 de 27 de dezembro de 2007 – Código Tributário;
- d) Lei nº 1.006 de 28 de novembro de 2006 – Lei de Diretrizes Urbanas;
- e) Lei Orgânica de 30 de dezembro de 2011.

6.2 Identificação de estruturas

Durante a visita técnica para levantamento de informações, junto à Prefeitura de Coronel Barros, questionou-se a existência de base de dados cartográficos digitais. O setor responsável (Secretaria de Obras e Viação) informou que não existe nenhuma base cadastral ou croqui do sistema de drenagem urbana. Provavelmente a inexistência de plantas cadastrais se deve a que grande parte das obras de urbanização foi executada por empresas terceirizadas, que não disponibilizaram, registraram ou digitalizaram os mapas dos sistemas de drenagem urbana.

O município de Coronel Barros está completamente inserido na bacia do Rio Ijuí, sendo os seus limites: a) norte - Rio Ijuí, b) oeste, Lajeado Pulador e c) porção central do território, Rio Conceição e afluentes, sendo estes tributários do Rio Ijuí.

A partir do modelo digital de elevação obtido da cartográfica digitalizada do Exército Brasileiro em escala 1:5.000 (HASENACK e WEBER, 2010), identificou-se que a sede urbana do Município desenvolveu-se sobre uma região elevada as margens da BR 285. Em seu acesso principal, onde está localizada a Igreja Evangélica Bom Pastor, o terreno encontra-se a uma altitude de, aproximadamente, 315m em relação ao nível do mar. No seu desenvolvimento, a mancha urbana do Município estendeu-se em direção oeste sobre o vale do Arroio Leão, afluente do Rio Conceição. A mancha urbana também se estendeu em direção sul, dando uma forma retangular a atual sede urbana do município.

Para fins de planejamento do sistema de drenagem urbana, organizou-se o a área urbana de Coronel Barros em cinco bacias drenagem de acordo com a

topografia e sua localização e direção de escoamento, conforme apresentado na Tabela 16.

Tabela 16: Organização do sistema de drenagem pluvial de Coronel Barros.

Nome	Área (km ²)	Área urbana (%)
Bacia 1 – Oeste (Arroio Leão)	0,85	67%
Bacia 2 – Sul – (Rio Conceição)	0,12	9%
Bacia 3 – (Rio Conceição)	0,20	16%
Bacia 4 – Norte (Arroio Leão)	0,05	4%
Bacia 5 - Leste (Rio Conceição)	0,05	4%
Total	1,27 km²	

Fonte: elaborado pelos autores.

As bacias foram delimitadas a partir do modelo digital de elevação, das características topográficas do relevo e da ocorrência córregos, obtendo-se a configuração apresentada na Figura 17.

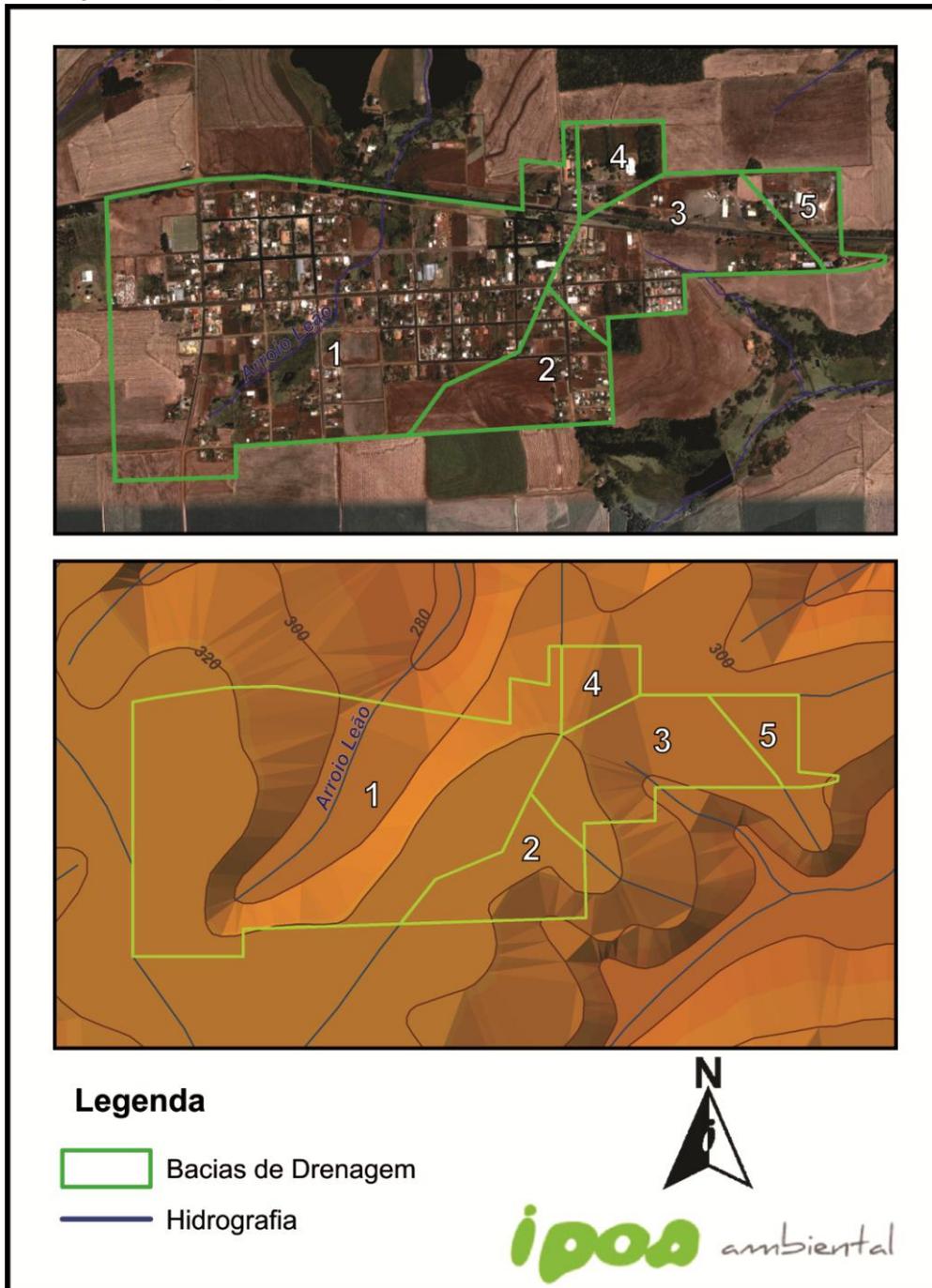
A partir dos estudos realizados identificou-se que as bacias urbanas do Município apresentam áreas de drenagem inferiores a 2 km², indicando que os sistemas a serem empregados são típicos de microdrenagem.

A Bacia 1 apresenta a maior área de drenagem 0,85 km², correspondendo a 67% da sede urbana. Nesta Bacia há a ocorrência do talvegue, que concentra o escoamento superficial das regiões mais elevadas no entorno.

As demais bacias de drenagem apresentam área muito inferior, que drenam para diferentes direções não havendo concentração significativa de escoamento em nenhuma delas.

Em geral, as estruturas de drenagem empregadas são características de macrodrenagem, sendo constituídas por bueiros e passagens, na intercessão entre córregos e sistemas viários. Identificou-se que grande parte da drenagem urbana ocorre ainda sobre canais naturais ou escavados no solo.

Figura 17: Configuração das bacias obtidas a partir do modelo digital de elevação da região central do Município.



Fonte: elaborado a partir de Google Earth (2013) e Hasenack e Weber (2010).

As estruturas de drenagem mais representativas foram instaladas Bacia 1 nas travessias do Arroio Leão, algumas estruturas são apresentadas na Figura 18.

Figura 18: Estruturas de drenagem.



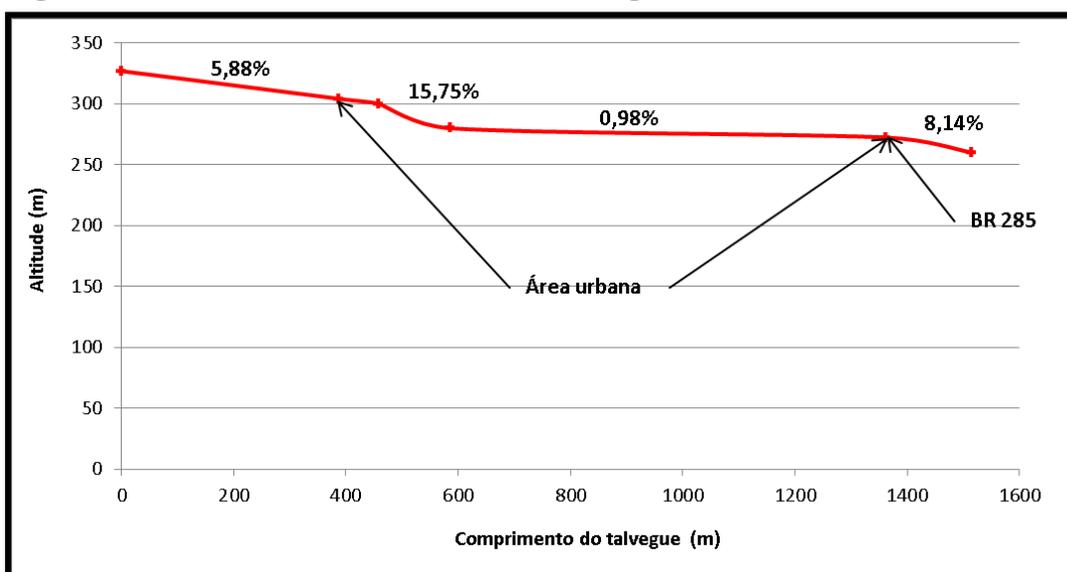
Fonte: registro fotográfico dos autores.

6.3 Regiões suscetíveis a ocorrência de alagamentos ou inundações

A partir da avaliação realizada e dos relatos dos servidores da Prefeitura Municipal de Coronel Barros, identificou-se que a Bacia 1 apresenta áreas suscetíveis a alagamentos em virtude da ocupação do entorno da calha do Arroio Leão. Esta Bacia apresenta contribuição de 22 ha a montante da zona urbana totalizando uma área de drenagem de 1,07 km².

A área de drenagem da Bacia 1 não é muito extensa a ponto de ser considerada como um sistema de macrodrenagem, porém o talvegue principal apresenta trechos no centro urbano com declividade inferior a 1%, sendo este um parâmetro crítico para o escoamento. O perfil de declividades obtido a partir do modelo digital de elevação é apresentado na Figura 19.

Figura 19: Perfil de declividades do talvegue da Bacia 1.



Fonte: elaborado pelos autores.

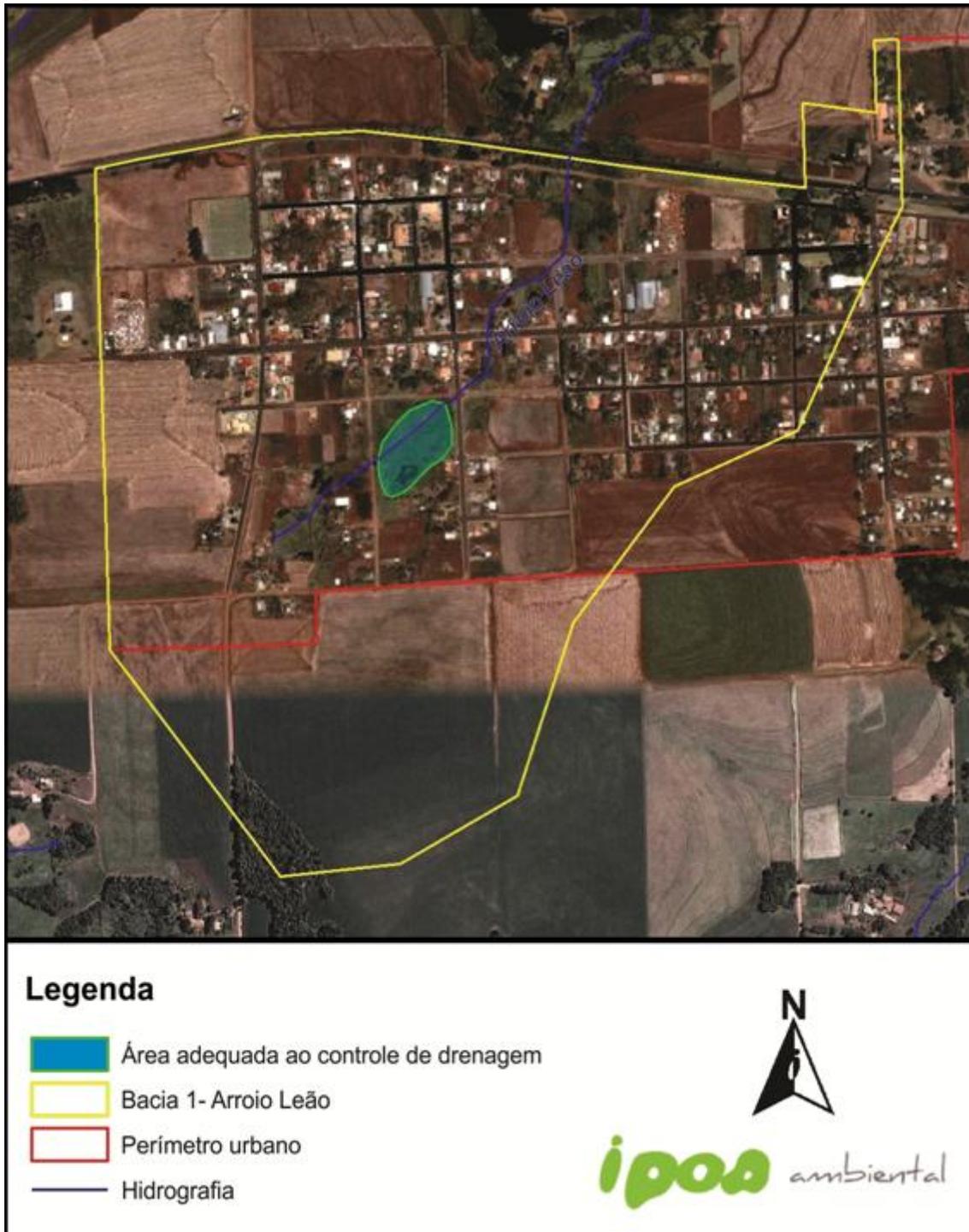
Identificou-se que os terrenos mais a montante da área urbana apresentam declividades superiores. Já no perímetro urbano, ocorre um trecho de aproximadamente 800 m com declividade inferior a 1%. Neste trecho, verificou-se a ocorrência de áreas úmidas entre as ruas Francisco Casalini e Guilherme Goelzer,

indicando que o terreno tem tendências naturais a alagamentos anteriores a ocupação urbana.

Constatou-se que nesta região da cidade foram executados trechos de canalização escavados em solo com base aproximadamente trapezoidal natural para sua drenagem, conforme apresentado na Figura 18. Nesta Figura identificou-se que no trecho do Arroio Leão a montante do bueiro da Rua dos Imigrantes ocorre deposição e acúmulo de sedimentos finos, indicando a ocorrência de escoamentos com baixas velocidades.

A Bacia 1 apresenta áreas disponíveis favoráveis a instalação de estruturas de amortecimento e proteção dos recursos hídricos, que poderão ser associadas a estruturas de lazer. A área e os detalhes da Bacia 1 são apresentadas na Figura 20.

Figura 20: Áreas suscetíveis a alagamentos e interessantes ao controle de drenagem.



Fonte: elaborado a partir de Google Earth (2013).

O estabelecimento de um parque urbano associado a um reservatório de amortecimento de cheia poderá amenizar futuros impactos causados pelo aumento do índice de impermeabilização da bacia.

Porém é importante ressaltar que esta avaliação foi realizada utilizando dados topográficos 1:50.000, o que pode superestimar ou suprimir áreas em função da ausência de detalhamento sendo assim será recomendado a seguir a elaboração de um estudo detalhado.

A ampliação do sistema de drenagem não é indicada para a Bacia 1, pois demandará grandes escavações, a fim de se obter a declividade necessária para o rápido escoamento das águas.

6.4 Estrutura de manutenção e operação da drenagem urbana

De acordo com a Secretaria de Obras e Viação, não há um departamento específico para tratar de assuntos relacionados ao sistema de drenagem urbana, não havendo atividades de acompanhamento, nem cronograma de manutenção e limpeza.

Em geral, as atividades de manutenção e limpeza são realizadas sob demanda, quando ocorrem solicitações por parte da população.

6.5 Identificação das áreas de riscos

O risco ambiental pode ser conceituado como uma medida da probabilidade, da chance que um indivíduo ou uma população, tem de sofrer algum tipo de problema de ordem ambiental (PHILIPPI JR. *et al.*, 2005).

Os problemas ambientais decorrentes da carência de sistemas de drenagem urbana são deslizamentos e enchentes, sendo que os locais com possibilidade de ocorrências desses desastres ambientais são considerados as áreas de riscos.

A Defesa Civil de Santa Maria do Jetibá (2010) conceituou enchente ou inundação como a situação natural de transbordamento de água de seu leito natural provocados geralmente por chuvas intensas e contínuas, sendo mais frequente em áreas mais ocupadas ou quando os sistemas de drenagem são menos eficientes.

Tucci *et al.* (1995) afirma que as enchentes em áreas urbanas podem ocorrer isoladamente ou de forma integrada: enchentes em áreas ribeirinhas (atingem a população que ocupa os leitos de rios por falta de planejamento do uso do solo) ou enchentes devido à urbanização.

Deslizamento de terra pode ser definido como (DEFESA CIVIL DE SANTA MARIA DE JETIBÁ, 2010):

fenômeno geológico que inclui um largo espectro de movimentos do solo, tais como quedas de rochas, falência de encostas com profundidade e fluxo superficiais de detritos. Embora a ação da gravidade sobre encostas demasiado inclinadas seja a principal causa dos deslizamentos de terra, o fator mais comum é o de corte e movimento de terras, com formação de taludes, os quais sob ação de tráfego intenso de veículos, saturação de águas e vibrações como explosões e trovoes podem ocasionar as falências das encostas frágeis.

Quanto às áreas de risco de enchentes, o município não apresenta locais com grande concentração de escoamento, nem a existência de rios de grande porte na área urbana. As bacias delimitadas para a zona urbana apresentam pequenas áreas de drenagem, todas inferiores a 2 km², não havendo elevadas concentrações de escoamento. Em geral, a ocorrência de enchentes nas áreas urbanizadas está associada a carências no sistema de drenagem.

Segundo relatos da Secretaria responsável pela área, não houve ocorrência de deslizamentos no perímetro urbano. Não se verificou a existência de mapas de riscos.

Neste sentido é importante destacar que a Defesa Civil é o órgão que tem como principais atribuições o atendimento preventivo e o salvamento de emergência em caso de enchentes, alagamentos e deslizamentos.

O município de Coronel Barros em sua Portaria n° 47 de 13 de janeiro de 2012 (CORONEL BARROS, 2012) designa membros para compor comissão de defesa civil - COMDEC.

Entretanto, não se verificou a existência de ações e atividades referentes à defesa civil no Município.

6.6 Análise de indicadores epidemiológicos

O saneamento foi conceituado pela Organização Mundial de Saúde como sendo o controle de todos os fatores do meio físico do homem que exercem ou podem exercer efeito deletério sobre sua saúde.

As condições precárias de saneamento acarretam em prejuízo a saúde individual e coletiva por contribuírem, principalmente, para a proliferação de vetores de doenças. De acordo com Heller (1997), o conceito de saneamento com enfoque ambiental, situa-se no campo de controle dos fatores do meio físico e da prevenção de riscos à saúde, uma vez que a Organização Mundial de Saúde considera o bem estar físico, mental e social como definição de saúde.

Rosen (1958) comenta sobre as relações entre saneamento e saúde pública

através da história humana, os principais problemas de saúde enfrentados pelos homens têm tido relação com a vida em comunidade, por exemplo, o controle de doenças transmissíveis, o controle e a melhoria do ambiente físico (saneamento), a provisão de água e alimentos em boa qualidade e em quantidade, a provisão de cuidados médicos e o atendimento dos incapacitados e destituídos. A ênfase relativa colocada em cada um desses problemas tem variado de tempo a outro, mas eles estão todos inter-relacionados, e deles se originou a saúde pública como a conhecemos hoje.

Na Lei nº 11.445 (BRASIL, 2007), o saneamento inclui os serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Neste tópico, é abordada a relação entre drenagem e manejo de águas pluviais urbanas e as doenças relacionadas a carências e/ou deficiências quanto a este tipo de infraestrutura. Ressalta-se que a demonstração da epidemiológica dos benefícios da melhoria do sistema de drenagem não pode ser facilmente identificada em virtude do grande número de variáveis envolvidas. Neste sentido Heller (1997) afirma que ainda se afiguram obscuros os mecanismos envolvendo a relação saneamento-saúde no que concerne à drenagem urbana, provavelmente porque, comparativamente, aos demais componentes do saneamento, este tem sido considerado de menor importância.

Quanto as enfermidades relacionadas com a água, a Organização Mundial de Saúde, baseada nos critérios de Feachem *et al.* (1983), distribuíram as doenças em quatro grupos:

- a) doenças transmitidas pela água, cujos agentes etiológicos tem origem na contaminação fecal ou por esgotos das fontes de água, evidenciando a falta de saneamento básico: gastroenterites, hepatite A, cólera, febre tifóide;
- b) doenças vinculadas a falta de higiene, as quais poderiam ser evitadas se a comunidade tivesse acesso a água com qualidade, educação sanitária e bons hábitos de higiene: tinha, impetigo, escabiose, pediculose;
- c) doenças com contato com a água, onde o agente etiológico invade o corpo através da pele e não pela ingestão de água contaminada: esquistossomose;
- d) doenças transmitidas por vetores de habitat aquático, que podem estar relacionadas pela falta de galerias de drenagens que facilitem o escoamento superficial, indicando a falta de planejamento urbano: dengue, febre amarela, malária, entre outras.

Conforme Tucci (2005), no Brasil, 65% das internações hospitalares são provenientes de doenças de veiculação hídrica. O autor continua indicando que muitas dessas doenças estão relacionadas com a baixa cobertura de água e rede de esgotamento sanitário e inundações.

Souza *et al.* (2002), em seu estudo, elaborou um quadro propondo uma classificação ambiental e um modelo casual de doenças relacionadas à carência ou precariedade do serviços de drenagem. O Quadro 5 apresenta os resultados obtidos por Souza *et al.* (2002).

Quadro 5: Classificação ambiental de doenças relacionadas à drenagem urbana.

Grupos	Doenças
Doenças transmitidas por vetores alados que podem se proliferar em empoçamentos e alagadiços	Febre amarela Dengue Filariose Malária
Doenças cujo agente etiológico utiliza um hospedeiro aquático intermediário que pode proliferar em alagadiços	Esquistossomose
Doenças transmitidas pelo contato direto com a água ou solo (sem presença de hospedeiros) cuja contaminação é favorecida por inundações e alagadiços	Leptospirose
Doenças transmitidas pela ingestão de água contaminada por agentes etiológicos presentes em alagadiços e inundações e que penetram no interior da rede de abastecimento: doenças transmitidas pelo contato direto com solos contaminados por esses agentes	Febre tifóide (água) Cólera e outras diarreias (água) Hepatite A (água) Ascariíase (água) Triuríase (água) Ancilostomíase (água e solo)

Fonte: Souza *et al.* (2002).

Sobre a relação entre a carência ou precariedade na infraestrutura de drenagem e manejo de águas pluviais, Souza *et al.* (2002) comenta:

- a) o empoçamento em vala a céu aberto funciona como um criadouro de mosquitos;
- b) o empoçamento causado pelo lançamento de resíduos sólidos ou o descarte de esgoto no sistema de drenagem favorecem a proliferação de mosquitos vetores da filariose;
- c) o empoçamento em boca-de-lobo causado pelo lançamento de resíduos sólidos e descarte de esgoto no sistema de drenagem favorece a proliferação de vetores de dengue e febre amarela;
- d) o alagadiço ao receber matéria orgânica, oriunda do descarte de esgotos, propicia condições para a proliferação de caramujo, que é o agente causal da esquistossomose;
- e) o lançamento de esgoto no alagadiço pode contaminar o solo por larvas infectantes ou ovos de helmintos causadores de ascariíase, ancilostomíase e tricuriíase;
- f) no caso do alagadiço favorecer a contaminação de água potável e esse apresentar agentes causais de hepatite A, febre tifóide e diversos tipo de diarreia, a população pode ser infectada;

g) em caso de inundação, causada pela deposição de resíduos sólidos, pode ocorrer a disseminação de leptospiros. No contato direto com a água pode levar à ocorrência de leptospirose.

Quanto aos aspectos que devem ser avaliados, quanto a infraestrutura da rede de drenagem, Calijuri *et al.* (2009) utilizou como variáveis de análise: domicílios inundados por água de chuva ou enchente nos últimos anos, frequência de enchentes, domicílios com rua pavimentada, domicílios com rua com sistema de drenagem, domicílios nos quais a rua sofre alagamento e alagamento.

O cruzamento das informações sobre a incidência de doenças e variáveis ambientais relacionadas ao saneamento pode indicar quais infraestruturas devem ser adotadas prioritariamente. Sendo que esta relação entre variáveis constituem os indicadores de saúde e saneamento. Calijuri *et al.* (2009) afirmam que os indicadores têm como papel principal a transformação de dados em informações relevantes para os tomadores de decisão e o público.

Os dados referentes a morbidade de doenças relacionadas com a falta saneamento básico são apresentados no Capítulo 9 – saúde pública.

6.7 Análise integrada

A partir do diagnóstico da situação e manejo de drenagem urbana do município de Coronel Barros constatou-se as seguintes carências:

- a) o Município apresenta carência quanto a mecanismos de gestão e estrutura para a gestão e planejamento dos sistemas de drenagem urbana, sendo elas: ausência de plano de drenagem urbana; inexistência de departamento específico sobre drenagem urbana; inexistência de plantas cadastral do sistema de drenagem urbana e topográficas detalhadas; inexistência de georreferenciamento da planta cadastral do Município; ausência de definição de áreas de preservação de recursos hídricos, de sistema de drenagem e de sistemas naturais;
- b) o Município carece de mecanismos legais para definir no zoneamento urbano, tais como quais são os sistemas de drenagem urbana, os cursos da água com riscos e as taxas de impermeabilização em cada zona urbana;

- c) a Bacia 1- Arroio Leão apresenta áreas de suscetíveis a alagamentos, que necessitam de estudo detalhado quanto a área de drenagem e as condições de escoamento e as alternativas técnicas para o controle;
- d) os sistemas de drenagem urbana do Município recebem grande parte dos esgotos domésticos, devido às condições do sistema de drenagem, indica-se o estabelecimento de redes separadoras absoluta.

CAPÍTULO 7 – SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O manejo dos resíduos sólidos é um dos eixos do saneamento segundo a Lei nº 11.445 (BRASIL, 2007). Entretanto, informações sobre as operações, infraestrutura e instalações de coleta, transporte, transborda, tratamento e destino final, bem como disposição final não estão disponíveis ou são escassas, o que dificulta o planejamento de ações para a melhoria da qualidade ambiental.

O ano de 2010 marcou o início de mudanças na gestão de resíduos sólidos, com a promulgação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010) que visa reunir um conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações para uma gestão integrada e um gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos.

Um dos instrumentos da Política é a elaboração de Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. O PGIRS apresenta o conteúdo indicado na Lei nº 12.305 (BRASIL, 2010), além de outros aspectos relevantes tecnicamente para o documento.

Para a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico considerou-se as diretrizes da Lei nº 12.305 (BRASIL, 2010), com objetivo de atender a este requisito técnico e legal.

7.1 Aspectos gerais sobre serviços de limpeza urbana e resíduos sólidos

Para elaboração de um cenário atual da situação de manejo dos resíduos com base nos indicadores técnicos, operacionais e financeiros consultaram-se os dados do Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS). Os dados referentes aos anos de 2009, 2010 e 2011 não foram encontrados.

7.2 Análise técnica dos documentos técnicos e legais existentes

O município de Coronel Barros não possui plano diretor de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos ou plano de gestão integrada de resíduos sólidos.

7.2.1 Legislação municipal relacionada à gestão de resíduos sólidos

A legislação ambiental do município de Coronel Barros encontra-se listada no Capítulo 3 – situação institucional.

Neste item encontram-se somente as leis municipais relacionadas diretamente à gestão de resíduos sólidos, sendo estas:

- a) Lei Municipal nº 1.174 de 27 de dezembro de 2007 – Código Tributário Municipal;
- b) Lei Municipal nº 1.241 de 05 de agosto de 2008 – Política de Meio Ambiente;
- c) Lei Orgânica Municipal de 30 de dezembro de 2011;
- d) Lei Municipal nº 942 de 27 de junho de 2006 – Código de Obras Municipal;
- e) Lei Municipal nº 1.006 de 28 de novembro de 2006 – Lei de Diretrizes Urbanas.

7.3 Descrição do serviço atual considerando as categorias de resíduos

Neste item são apresentadas as informações sobre a situação do manejo de resíduos sólidos considerando sua fonte de geração e a classificação apresentada na Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010).

7.3.1 Resíduos Sólidos Domésticos e Comerciais

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), resíduos domiciliares são os originários de atividades domésticas em residências urbanas.

Neste item são apresentadas as informações referentes à coleta convencional de resíduos sólidos.

7.3.1.1 Geração e caracterização de resíduos sólidos domésticos e comerciais

O município de Coronel Barros não possui informações sobre a composição gravimétrica e quantidade gerada de resíduos sólidos. Não há controle formal sobre a geração mensal de resíduos.

Os resíduos são acondicionados, na sua maioria, em sacos plásticos permanecem armazenados nos dispositivos de acondicionamento (lixeiras) instalados na via pública até o momento da coleta. Não se verificou uma padronização das lixeiras instaladas nas vias e logradouros do Município. De forma geral, a maioria dos munícipes não possui dispositivos para acondicionamento de resíduos sólidos (lixeiras) em frente às suas residências.

7.3.1.2 Coleta e transporte dos resíduos sólidos domésticos e comerciais

A abrangência do serviço de coleta na área urbana é de 100%. A coleta na zona rural é realizada somente na Linha, 8, Linha 11 e Linha Pedreira.

A coleta de resíduos na zona urbana é realizada porta a porta, duas vezes por semana iniciando pela manhã, normalmente, no horário das 8h30min. Na área rural a coleta é realizada mensalmente.

A coleta é realizada pela equipe da Prefeitura Municipal de Coronel Barros, para tanto trabalham 3 garis e 1 motorista. Os funcionários utilizam os seguintes equipamentos de proteção individual (EPI's): botas e luvas. Na coleta de resíduos sólidos são utilizados caminhões carrocerias com capacidade de, aproximadamente, 10 toneladas.

Após a coleta dos resíduos sólidos, estes são enviados para o aterro controlado de resíduos sólidos urbanos existente no Município, distante, aproximadamente 2km da sede da Prefeitura.

7.3.1.3 Tratamento e destino final dos resíduos sólidos domésticos e comerciais

Os resíduos sólidos coletados no município de Coronel Barros são encaminhados para o aterro municipal, nas coordenadas em SIRGAS2000 – latitude: -28,399214 e longitude: -54,088963, na Linha Cantagalo. A Figura 21 apresenta uma vista aérea da área.

A área opera de acordo com as condições e as restrições que constam na Licença de Operação nº 2.204/2010 (válida até 03/05/2014), que é apresentada no Anexo 9. A licença refere-se à operação de uma área de destinação de resíduos sólidos urbanos de 1,0 hectare, atendendo uma população de 600 habitantes.

Entre as especificações técnicas que constam na Licença de Operação pode-se destacar:

- a) a licença refere-se somente a destinação final de resíduos sólidos urbanos, não permitindo disposição de resíduos de saúde e industriais, que deverão passar por outro processo de licenciamento;
- b) a área deverá ser mantida cercada e identificada;
- c) os procedimentos de inspeção e manutenção deverão ser periódicos, bem como condições operacionais adequadas, de forma a garantir o bom funcionamento do sistema;
- d) os resíduos recebidos no empreendimento deverão ser acondicionados de forma a assegurar seu confinamento até a destinação final;
- e) anualmente deverá ser enviado a FEPAM relatório técnico, acompanhado de registro fotográfico, elaborado por profissional habilitado, com ART, informando a situação do empreendimento.

Figura 21: Vista do aterro de disposição de resíduos sólidos urbanos de Coronel Barros.



Fonte: elaborado pelos autores a partir do Google Earth (2013).

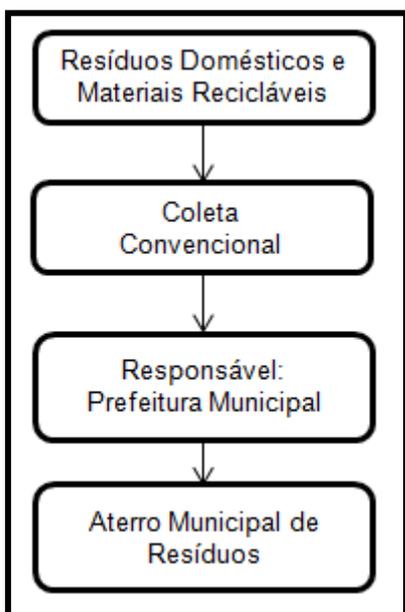
7.3.2 Resíduos Recicláveis - Coleta Seletiva

Os resíduos recicláveis ou materiais recicláveis referem-se ao agrupamento de: alumínio, aço, papel/papelão, plástico e vidro (BRASIL, 2011).

No Município de Coronel Barros não há sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos.

Na Figura 22 é apresentado o fluxograma de coleta e destinação final de resíduos sólidos em Coronel Barros.

Figura 22: Fluxograma de coleta, transporte e tratamento de resíduos domésticos e materiais recicláveis.



Fonte: elaborado pelos autores.

7.3.3 Resíduos de Construção Civil

Os resíduos de construção civil são aqueles gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, inclusos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis (BRASIL, 2010).

Segundo a Prefeitura de Coronel Barros, os resíduos de construção civil e de demolição são utilizados para aterramento de áreas. Não há informações sobre a quantidade gerada e o manejo dos mesmos.

7.3.4 Resíduos Industriais

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), resíduos industriais são aqueles gerados em processos produtivos e instalações industriais.

O Município possui um número reduzido de empresas, sendo que a principal empresa com licenciamento municipal é do ramo moveleiro.

Não há informações sobre as quantidades geradas e o manejo de resíduos industriais.

Na Tabela 17 é apresentada a quantidade de resíduos industriais informadas pelas empresas instaladas em Coronel Barros no período de 2010 a 2012, conforme dados existentes na FEPAM. As empresas licenciadas pela FEPAM atuam nos ramos de usina de asfalto e concreto asfáltico a quente e de recebimento/armazenamento de soja/milho/trigo.

Tabela 17: Geração de resíduos industriais pela empresa licenciada pela FEPAM no município de Coronel Barros.

Descrição do resíduo	Quantidade	Unidade
2010		
Embalagens metálicas (A0041)	20	unidade
Equipamentos de proteção individual (X014)	50	unidades
Óleo lubrificante usado (F0030)	0,4	metro cúbico
Óleo lubrificante usado (F0030)	830	litro
Outros resíduos não perigosos (A0990)	30	toneladas
Outros resíduos não perigosos (A0990)	2	toneladas
Outros resíduos não perigosos (A0990)	60	metro cúbico
Resíduo de materiais textil (A0100)	40	unidade
Resíduo de minerais não metálicos (A0110)	210	metro cúbico
Resíduo de papel, papelão (A0060)	0,09	toneladas
Resíduo de varrição não perigoso (A0030)	45	quilogramas
Resíduo gerado fora (A0020)	1	tonelada
Resíduo gerado fora (A0020)	0,09	toneladas
Resíduos de restaurante (A0010)	20	quilograma
Sucatas de metais ferrosos (A0040)	3,51	toneladas
2011		
Embalagens vazias contaminadas (K0212)	10	unidades
Embalagens vazias contaminadas (K0212)	18,6	quilograma
Material contaminado com óleo (F0031)	10	unidade
Óleo lubrificante usado (F0030)	830	litro
Outros resíduos não perigosos (A0990)	7,3	toneladas
Outros resíduos não perigosos (A0990)	53	toneladas
Resíduo de papel, papelão (A0060)	20	quilograma
Resíduo gerado fora (A0020)	180	quilograma
Resíduo gerado fora (A0020)	1,9	toneladas
Resíduo textil contaminado (F0042)	40	unidade
Resíduo textil contaminado (F0042)	90	quilograma
Resíduos de filtro (X002)	288,9	metro cúbico
Sucatas de metais ferrosos (A0040)	700	quilograma
2012		
Equipamentos de proteção individual (X014)	150	unidade
Oleo lubrificante usado (F0030)	450	litro
Outros resíduos não perigosos (A0990)	2,5055	toneladas
Resíduo de filtro (X002)	420	metro cúbico
Resíduo gerado fora processo (A0020)	0,51	toneladas
Resíduo gerado fora processo (A0020)	65	quilograma
Resíduo textil contaminado (F0042)	200	quilograma
Resíduos plasticos (A0071)	46	unidade

Fonte: FEPAM (2013).

7.3.5 Resíduos de Serviços de Saúde

A Resolução RDC n° 306 (BRASIL, 2004) define resíduos de serviços de saúde, sendo estes resultantes de atividades exercidas nos serviços definidos no seu artigo 1 e que por suas características necessitam de manejo, tratamento e disposição final diferenciados.

No artigo 1, da RDC n° 306 (BRASIL, 2004), os geradores de resíduos de serviços de saúde são: serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos em campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento; serviços de medicina legal; drogarias e farmácias; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos; importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnósticos *in vitro*; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, dentre outros similares.

7.3.5.1 Resíduos de serviços públicos de saúde

No município de Coronel Barros há 1 unidade básica de saúde, sendo que a mesma não possui plano de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.

Os resíduos gerados são segregados de acordo com suas características, conforme descrito na RDC n° 306 (BRASIL, 2004). As unidades possuem dispositivos de acondicionamento de resíduos para: infectantes (Grupo A), químicos (Grupo B), comuns (Grupo D) e perfurocortantes (Grupo E).

Os resíduos dos grupos A e E são retirados dos consultórios e salas de atendimento e permanecem em um abrigo temporário até sua coleta pela empresa prestadora de serviços. Na Figura 23 é possível visualizar os dispositivos para acondicionamento de resíduos na unidade de saúde do Município.

Figura 23: Dispositivos de acondicionamento de resíduos de serviços de saúde.



Fonte: registro fotográfico da Secretaria de Saúde de Coronel Barros.

A coleta dos resíduos infectantes, perfurocortantes e químicos na unidade de saúde é realizada, semanalmente, pela empresa Via Norte Coleta e Transporte de Resíduos Ltda (contrato de prestação de serviços n° 002/2012). A empresa possui Licença de Operação n° 57/2012, para transporte de resíduos, que é apresentada no Anexo 10.

Os resíduos dos Grupos A e E são transportados até a cidade de Santo Ângelo, onde se localiza o sistema de tratamento térmico da empresa. Coronel Barros encontra-se a, aproximadamente, 28 km de Santo Ângelo. A Licença de Operação do entreposto de resíduos é n° 890/2013, que consta no Anexo 10.

Os resíduos químicos coletados pela empresa Via Norte são destinados ao aterro industrial da empresa Fundação Proamb, de Bento Gonçalves.

Os resíduos do grupo C (comuns) são coletados pela Prefeitura Municipal e dispostos em aterro.

7.3.5.2 Resíduos de serviços privados de saúde

No Município só há um consultório odontológico particular, sendo que o mesmo funciona uma vez por semana. Os profissionais que realizam o atendimento são de Ijuí e ao final das atividades recolhem seus resíduos e os transportam para sua cidade de origem.

7.3.5.3 Resíduos de assistência à saúde animal

De acordo com os relatos da Secretaria de Agricultura de Coronel Barros, os resíduos gerados na assistência à saúde animal permanecem armazenados na propriedade ou são devolvidos às agropecuárias, que os destinam corretamente.

7.3.6 Resíduos de Limpeza Urbana

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010) conceitua resíduos de limpeza urbana como aqueles gerados na varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana.

Na limpeza urbana trabalham 5 servidores públicos, que realizam os serviços uma vez por semana. Os equipamentos de proteção individual (EPI's) utilizados são botas, macacão e luvas. Para realizarem as suas atividades são usados motosserra, roçadeira, enxada e máquina carregadeira.

A quantidade de resíduos gerada é 2,5 t mensalmente.

Os resíduos da poda são enviados para o aterro municipal conforme visualizado na Figura 24.

Figura 24: Área de disposição de resíduos de poda.



Fonte: registro fotográfico dos autores.

7.3.7 Resíduos Agrosilvopastoris

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010) conceitua resíduos agrosilvopastoris como os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nesta atividade.

Os resíduos agrosilvopastoris são compostos pelas frações orgânica e inorgânica.

A fração orgânica é composta pelos resíduos gerados em culturas perenes e temporárias e dejetos da criação de animais. A fração inorgânica refere-se aos resíduos de agroquímicos e fertilizantes e produtos de uso veterinário. Os resíduos agrosilvopastoris compostos por agroquímicos têm seu manejo descrito no item “resíduos com logística reversa obrigatória”. Já os produtos veterinários são abordados no item “resíduos de assistência à saúde animal”.

Na Tabela 18 encontram-se as informações sobre o rebanho de animais existente em Coronel Barros, segundo o levantamento sobre a pecuária municipal realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

Tabela 18: Rebanho instalado no município de Coronel Barros.

Criações	Cabeças
Bovinos	7.100
Equinos	170
Aves	14.400
Ovinos	250
Caprinos	50
Suínos	2.100
Vacas ordenhadas	3.300

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2011).

Não há muitas informações disponíveis sobre o manejo de resíduos da atividade pecuária. Estimou-se a geração de resíduos gerados pelo rebanho existente em Coronel Barros a partir de dados bibliográficos, para tanto se utilizou informações da *United States Department of Agriculture* (USDA, 2008) e de Oliveira (2004).

No Anexo 11 são apresentadas as informações levantadas na bibliografia consultada para cálculo da geração de dejetos.

A Tabela 19 apresenta a geração potencial de dejetos animais, em termos de carga orgânica e nutrientes.

Tabela 19: Estimativa da geração anual de resíduos sólidos orgânicos nas atividades agropecuárias de Coronel Barros.

Criações	Cabeças	Quantidades de resíduos estimadas					
		Volume	Massa	DBO ₅	N	P	K
Unidade	Unid.	(m ³ /ano)	(t/ano)				
Bovinos de corte	7.100	70.375	70.359	1.633	311	62	210
Bovinos de leite	3.300	44.214	43.603	708	267,4	46,3	115,6
Equinos	170	1.429	1.424	28	5,0	0,7	1,4
Ovinos	300	156	159	4	1,8	0,3	1,2
Suínos	2.100	6.592	4.446	138	12,6	9,6	7,4
Aves ¹	14.400	335	341	22	4,7	1,5	2,0
TOTAL		123.103	120.332	2.532	602	120	338

Legenda: DBO₅ = demanda bioquímica de oxigênio; N = nitrogênio; P = fósforo; K = potássio.

Observação: (1) Quantidades de resíduos gerados por aves de corte considerando seis ciclos de criação com 45 dias de duração.

Fonte: elaborado pelos autores.

7.3.8 Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

Na Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010) consta que os resíduos com logística reversa obrigatória englobam: agroquímicos; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista e produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

7.3.8.1 Agroquímicos

Os agroquímicos são conhecidos, popularmente, como agrotóxicos. Agrotóxicos são os produtos químicos utilizados em diversas culturas, com função de poupar as plantações da ação danosa de seres vivos considerados nocivos ao bom desenvolvimento da lavoura (SZABÓ JUNIOR, 2010). Esses produtos, por sua

composição, podem ser tóxicos à saúde humana. Além disso, incluem-se nas categorias de resíduos com logística reversa obrigatória.

Segundo a Prefeitura Municipal, não há registros sobre a geração e o manejo desses resíduos. De acordo com o informado, as embalagens, após tríplice lavagem, são devolvidas aos fornecedores. As embalagens armazenadas nos fornecedores são encaminhadas para o ponto regional de recebimento localizado em Ijuí uma vez ao ano.

7.3.8.2 Pilhas e baterias

Devido a composição das pilhas e baterias, esses bens após o consumo podem conferir riscos ambientais ao meio. Segundo Kemerich *et al.* (2012), em virtude da corrosão da blindagem das pilhas dispostas ao solo, metais pesados podem ser liberados no ambiente, sendo que estes podem se bioacumular na cadeia alimentar gerando efeitos tóxicos no organismo humano e de outros animais.

De acordo com a Prefeitura, há um mercado instalado em Coronel Barros, que recebe pilhas e baterias. Não há relatos sobre a geração e o manejo.

7.3.8.3 Pneus

Pneus inservíveis são definidos pela Resolução Conama n° 258 (BRASIL, 1999) como aqueles que não mais se prestam a processo de reforma que permita condição de rodagem adicional.

Não há informações sobre a quantidade gerada de pneus inservíveis e o seu manejo, sendo que a responsabilidade sobre estes é dos geradores.

7.3.8.4. Óleos lubrificantes

De acordo com Tristão *et al.* (2008), os óleos lubrificantes atingem o fim de sua vida útil quando perdem suas características originais. Os autores afirmam ainda que os óleos usados, de base mineral, não são biodegradáveis e podem provocar danos irreparáveis ao ambiente se descartados de forma inadequada.

Não há registros ou informações, na Prefeitura, sobre a geração, manejo e destinação final dessa categoria de resíduos.

7.3.8.5 Lâmpadas fluorescentes

Segundo Philippi Júnior e Aguiar (2005), as lâmpadas fluorescentes contêm vapor de mercúrio sendo reconhecidas como resíduos perigosos. Os mesmos autores indicam que outros componentes das lâmpadas (vidro e terminais metálicos) podem ser reciclados para a produção de fritas para esmalte cerâmico e para produção de novas peças metálicas por fusão.

Na visita técnica de diagnóstico ao município de Coronel Barros, não verificou-se a existência de registros ou informações sobre a geração, manejo e destinação final dessa categoria de resíduos.

7.3.8.6 Eletroeletrônicos

Os resíduos eletroeletrônicos são caracterizados, segundo Virgens (2009), por apresentarem composição química com elevada presença de metais pesados como chumbo, mercúrio e cádmio, que são considerados substâncias nocivas à saúde individual e podem contaminar o meio ambiente.

De acordo com os relatos da Prefeitura, não há registros ou informações sobre a geração, manejo e destinação final de resíduos eletroeletrônicos.

7.3.9 Resíduos Volumosos

No manual de orientação para elaboração dos planos de gestão de resíduos sólidos do Ministério do Meio Ambiente (2012), os resíduos volumosos são constituídos por peças de grandes dimensões como móveis e utensílios domésticos inservíveis, grandes embalagens, podas e outros resíduos de origem não industrial e não coletados pelo sistema de coleta domiciliar convencional.

Alguns resíduos são encaminhados ao aterro municipal. Também, há um catador que coleta os resíduos volumosos, quando há interesse econômico nos mesmos.

7.3.10 Resíduos de Serviços Públicos de Saneamento

Os resíduos considerados de serviços públicos de saneamento incluem aqueles gerados em atividades relacionadas às modalidades de saneamento básico:

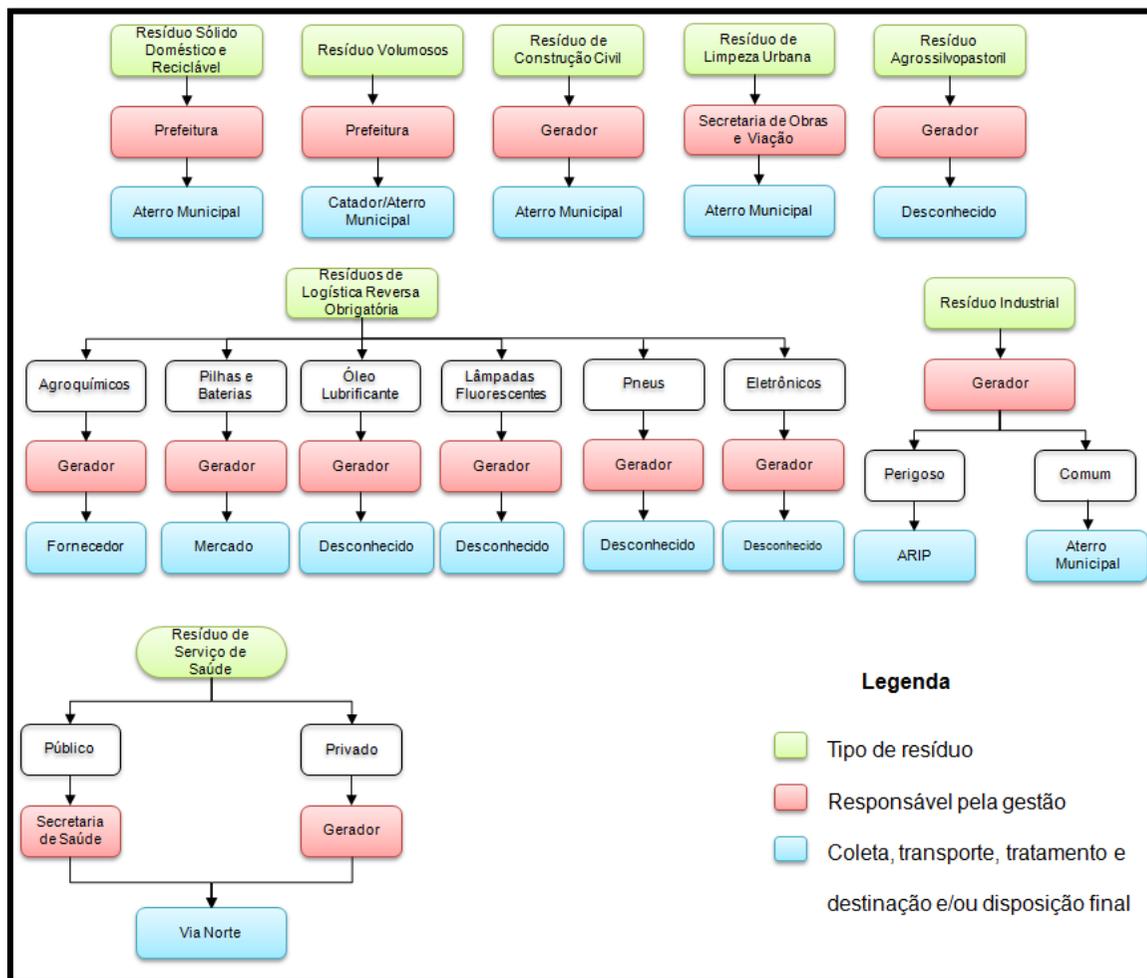
tratamento da água e do esgoto, manutenção dos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2012).

Não há estações de tratamento de água e efluentes em Coronel Barros, sendo assim não há geração dessa categoria de resíduos.

Sobre o lodo de sumidouros, os técnicos da Prefeitura não souberam informar como é feito seu manejo e sua destinação final.

A Figura 25 apresenta um fluxograma sobre as responsabilidades e a destinação final de diferentes categorias de resíduos.

Figura 25: Fluxograma de responsabilidades e destino final de resíduos sólidos.



Fonte: elaborado pelos autores.

7.4 Catadores

Catador de materiais recicláveis, segundo o projeto de Lei do Senado nº 618 (SENADO FEDERAL, 2007), é o indivíduo que, de forma autônoma, ou como associado de cooperativa ou associação, faz a cata, a seleção e o transporte de material reciclável, nas vias públicas e nos estabelecimentos industriais, comerciais e de serviços, públicos ou privados, para venda ou uso próprio do material recolhido.

Em Coronel Barros, há 5 catadores que sobrevivem da segregação e comercialização de materiais recicláveis.

A Prefeitura iniciou um programa de cunho social para que esses catadores se organizem na forma de uma associação.

De acordo com os relatos dos catadores, os principais materiais comercializados são papel, latas de alumínio e embalagens pet, que totalizam até 900kg a cada dois meses, gerando uma renda de R\$ 200,00 para cada indivíduo.

O material é comercializado para empresas de outros Municípios, sendo essas responsáveis pela coleta e transporte dos resíduos triados.

7.5 Passivos ambientais

Segundo Zanetti (2010), passivo ambiental representa os danos causados ao meio ambiente pela atividade humana perante terceiros.

Neste documento, os passivos ambientais referem-se às áreas contaminadas ou áreas órfãs contaminadas. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010) define:

área contaminada: local onde há contaminação causada pela disposição, regular ou irregular, de quaisquer substâncias ou resíduos. Área órfã contaminada: área contaminada cujos responsáveis pela disposição não sejam identificáveis ou individualizáveis.

Outra definição, mais completa de áreas contaminadas encontra-se no Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas da CETESB (1999), sendo esta:

uma área contaminada pode ser definida como uma área, local ou terrena onde há comprovadamente poluição ou contaminação, causada pela introdução de quaisquer substâncias ou resíduos que nela tenham sido depositados, acumulados, armazenados, enterrados ou infiltrados de forma planejada, acidental ou até mesmo natural.

Para fins de planejamento, deve-se considerar que o atual aterro, após seu encerramento, será um passivo ambiental que deve ser monitorado ao longo do tempo.

Além disso, deve ser revista a forma de operação do aterro, para que não contamine os recursos naturais próximos.

7.6 Identificação de geradores sujeitos a elaboração de planos de gerenciamento

A identificação dos geradores sujeitos a elaboração de planos de gerenciamento de resíduos sólidos considerou os critérios definidos na Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010). No Quadro 6 são apresentados os geradores sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

Quadro 6: Geradores sujeitos à apresentação de planos de gerenciamento de resíduos sólidos.

Categoria de resíduos	Condições
Resíduos comerciais e de prestação de serviços	Comerciantes de produtos/bens sujeitos à logística reversa Comerciantes que geram resíduos perigosos
Resíduos de construção civil	Novos empreendimentos/edificações
Resíduos de serviços de saúde	Estabelecimentos privados e públicos prestadores de serviços de saúde
Resíduos industriais	Todos geradores independente do porte
Resíduos de serviços públicos de saneamento	Concessionárias que prestam esses serviços
Resíduos dos serviços de transporte	Estação rodoviária
Resíduos agrosilvopastoris	Responsáveis por esta atividade, se exigido pelo órgão competente do Sisnama, do SNVS ou do Suasa.
Catadores	No caso da criação de uma associação

Fonte: elaborado pelos autores.

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), no seu artigo 21, o conteúdo mínimo que deve ser apresentado em um plano de gerenciamento de resíduos sólidos é:

- a) descrição do empreendimento ou atividade;
- b) diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;
- c) explicação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento dos resíduos sólidos;
- d) definição de procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;
- e) identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;
- f) ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;
- g) metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos;
- h) se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

- i) medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;
- j) periodicidade de revisão.

7.6.1 Critérios a serem considerados na elaboração de planos de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde

Na elaboração dos planos de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde devem ser considerados os critérios técnicos da Resolução RDC n° 306 (BRASIL, 2004). Segundo esta resolução plano de gerenciamento é

documento que aponta e descreve as ações relativas ao manejo dos resíduos sólidos, observadas suas características e riscos, no âmbito dos estabelecimentos, contemplando os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final, bem como as ações de proteção à saúde pública e ao meio ambiente.

No plano devem estar descritas, detalhadamente, a forma de realização das seguintes etapas de manejo: segregação, acondicionamento, identificação, transporte interno, armazenamento temporário, tratamento na fonte, armazenamento externo, coleta e transporte externo, tratamento externo e disposição final.

Outros critérios que devem ser apresentados no plano de gerenciamento, segundo a Resolução RDC n° 306 (BRASIL, 2004), são:

- a) no caso da adoção reciclagem de resíduos dos grupos B ou D, deve estar descrita a forma de desenvolvimento e a implantação de práticas segundo as normas dos órgãos ambientais;
- b) caso o estabelecimento possua instalação radioativa, devem ser descritos os procedimentos relativos às disposições contidas na norma CNEN-NE 6.05;
- c) medidas preventivas e corretivas de controle integrado de insetos e roedores;
- d) atendimento aos critérios estaduais e municipais, no que se refere ao gerenciamento de resíduos de serviços de saúde;
- e) ações a serem adotadas em situações de emergências e acidentes;
- f) ações referentes à saúde do trabalhador;

- g) no caso do tratamento de resíduos na fonte geradora, devem estar descritos os procedimentos de monitoramento, conforme consta na licença ambiental do estabelecimento;
- h) desenvolvimento e implantação das capacitações técnicas abrangendo todos os setores geradores de resíduos;
- i) desenvolvimento de instrumentos de avaliação e controle que permitam acompanhar a eficácia da implantação do plano.

7.6.2 Critérios a serem considerados na elaboração de planos de gerenciamento de resíduos de construção civil

Para elaboração do plano de gerenciamento de resíduos de construção civil devem ser considerados os critérios que constam na Resolução Conama n° 307 (BRASIL, 2002). Sendo que os geradores devem ter como objetivo prioritário a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem e a destinação final dos resíduos de construção civil.

No artigo 9 da Resolução CONAMA n° 307 (BRASIL, 2002) estão descritas as etapas que devem ser contempladas nos projetos de gerenciamento de resíduos de construção civil: caracterização, triagem, acondicionamento, transporte e destinação.

7.7 Análise das carências dos serviços de limpeza e manejo de resíduos sólidos

As principais carências relacionadas aos serviços de limpeza e manejo de resíduos sólidos identificadas foram:

- a) ausência de coleta seletiva;
- b) adequações na operação do aterro municipal;
- c) ausência de sistematização de roteiros de coleta;
- d) baixa frequência de coleta de resíduos na zona rural;
- e) ausência de atividades de educação ambiental relacionadas ao tema resíduos sólidos;

- f) ausência de controles formais sobre geração e coleta de todas as categorias de resíduos sólidos;
- g) ausência de plano de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde;
- h) falta de segregação e normas de manejo de resíduos com logística reversa obrigatória;
- i) ausência de programas específicos, informações e plano de gerenciamento de resíduos industriais;
- j) ausência de informações sobre o manejo de resíduos agrosilvopastoris;
- k) ausência de legislação específica abordando a temática resíduos sólidos;
- l) ausência de dados sobre composição gravimétrica de resíduos sólidos;
- m) ausência de sistematização de dados sobre serviços de limpeza urbana.

CAPÍTULO 8 - RECURSOS HÍDRICOS

8.1 Bacia Hidrográfica do Rio Ijuí

A Constituição do Estado do Rio Grande do Sul (RIO GRANDE DO SUL, 1989), em seu artigo 171, define a bacia hidrográfica como a unidade básica de planejamento e gestão, que tem como objetivo a melhoria da qualidade dos recursos hídricos do Estado e a regulamentação do abastecimento de água às populações urbanas e rurais, às indústrias e aos estabelecimentos agrícolas.

A Bacia Hidrográfica do Rio Ijuí (U-90) é uma das dez unidades que compõem a Região Hidrográfica do Uruguai e está localizada na região nortenoeste do Rio Grande do Sul, entre as coordenadas geográficas: latitude sul entre 27°45' e 26°15' e longitude oeste 53°15' e 56°45' (FEPAM, 2013).

Na Bacia estão inseridos 20 municípios com área total ou parcial, contemplando uma população de 337.249 habitantes e área de drenagem de 10.649,13 km² (FEPAM, 2013).

Os principais rios que constituem a Bacia são: Amandaú, Buricá, Comandaí, Lajeado Grande, Santo Cristo, Santa Rosa e Turvo.

De acordo com Sema/Profill (2012), nos limites da Bacia U-90 não há unidades de conservação.

Na Bacia do Rio Ijuí tem-se os seguintes usos consuntivos: abastecimento humano, dessedentação e criação de animais, irrigação e abastecimento industrial. Os usos não consuntivos da Bacia U-90 são: pesca, mineração e geração de energia.

8.1.1 Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Ijuí

O Decreto Estadual n° 40.916 (RIO GRANDE DO SUL, 2001) criou o Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Ijuí em julho de 2001. No ano de 2010 iniciou o processo de gestão efetiva, momento no qual houve

aprovação do financiamento de atividade que permitissem os estudos de enquadramento dos rios da Bacia (COMITÊ DA BACIA DO RIO IJUÍ, 2012).

No Quadro 7 é apresentada a composição do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Ijuí.

Quadro 7: Composição do Comitê do Rio Ijuí.

Categoria Entidades	Representantes Titulares
<i>Grupo 1 – Usuários da água</i>	
Abastecimento Público	Prefeitura Municipal de Ijuí CORSAN – Santo Ângelo Prefeitura Municipal de Santo Ângelo Prefeitura Municipal de Augusto Pestana
Esgotamento Sanitário e Resíduos Sólidos	Prefeitura Municipal de Ijuí CORSAN – Santo Ângelo
Drenagem	Prefeitura Municipal de Ijuí CORSAN – Santo Ângelo
Geração de Energia	CERILUZ – Cooperativa Regional de Energia e Desenvolvimento Ijuí Ltda. DEMEI – Departamento Municipal de Energia de Ijuí HIDROPAN – Hidrelétrica Panambi S/A CEE – GT – Companhia Estadual de Geração e Transmissão de Energia Elétrica. Fockink Participações Ltda Ijuí Energia S.A
Produção Rural	COTRIPAL – Agropecuária Cooperativa Cotripal Sindicato Rural de Santo Angelo Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Santo Angelo. AMISOJA – Associação dos produtores de Soja das Missões Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Ijuí Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Entre-Ijuís AFROM – Associação de Reposição Florestal do Planalto e Missões. Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Guarani das Missões.
Indústria	Associação Comercial e Industrial de Panambi Associação Comercial e Industrial Servidores e Agropecuária de Santo Ângelo-Acisa
Lazer e Turismo	DEMEI – Departamento Municipal de Energia de Ijuí Prefeitura Municipal de Jóia
<i>Grupo 2 – População</i>	
Legislativos Estadual e Municipal	Câmara Municipal de São Luiz Gonzaga Câmara Municipal de Panambi
Associações Comunitárias	Clube Amigos da Terra de Panambi, Condor e Santa Bárbara do Sul AABB – Associação Atlética Banco do Brasil

	Instituto Brasileiro para Promoção da Participação e Desenvolvimento-Instituto Participe FACESP – Fundação de Ação Cultural, Educação e Social Panambi
Instituições de Ensino, Pesquisa e Extensão	URI – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguais e das Missões – Santo Ângelo. Universidade Federal da Fronteira Sul. UNUJUÍ – Universidade Regional do Noroeste do Estado do RS - Ijuí EMATER/ASCAR – RS (Associação Rio Grandense de Empreendimentos em Assistência Técnica e Extensão Rural)
Organizações ambientalistas	ARPA FIUZA – Associação Recuperação e Preservação Ambiental Rio Fiúza – Panambi ECO-GLOBAL MISSÕES. AIPAN – Associação Ijuicense de Proteção ao Ambiente Natural - Ijuí APAARCI – Associação de Proteção Ambiental Amigos dos Rios Comandaí e Ijuí APARP – Associação de Proteção Ambiental Amigos do Rio Piratinim – São Luiz Gonzaga
Associações de Profissionais	SEARCA – Sociedade dos Engenheiros Agrônomos da Região de Cruz Alta AEAPSC – Associação dos Engenheiros Agrônomos de Panambi, Santa Bárbara do Sul e Condor. ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária.
Organizações Sindicais	Sindicato dos Empregados do Comércio de Ijuí SINDIÁGUA
Comunicação	-
<i>Grupo 3 – Representantes da Administração Direta Federal e Estadual</i>	
FAZER	FAZER

Fonte: SEMA – consulta em abril/2013.

O processo de planejamento dos usos da água na Bacia Hidrográfica do Rio Ijuí iniciou em 2010, sendo que em março de 2012 haviam sido estabelecidas as metas de enquadramento da maior parte da Bacia.

Os estudos sobre a Bacia foram realizados pela empresa Profill Engenharia e Meio Ambiente Ltda.

Os estudos foram elaborados de acordo com o Termo de Referência do edital de licitação de Tomada de Preços n° 083/CECOM/2010 (processo administrativo n° 000129-05.00/10-7). O trabalho abrangeu quatro fases, sendo elas: a) Fase inicial: atividades preliminares; b) Fase A: diagnóstico e prognóstico dos recursos hídricos; c) Fase B: cenários futuros para a gestão

dos recursos hídricos e d) Fase final: elaboração e apresentação do relatório final.

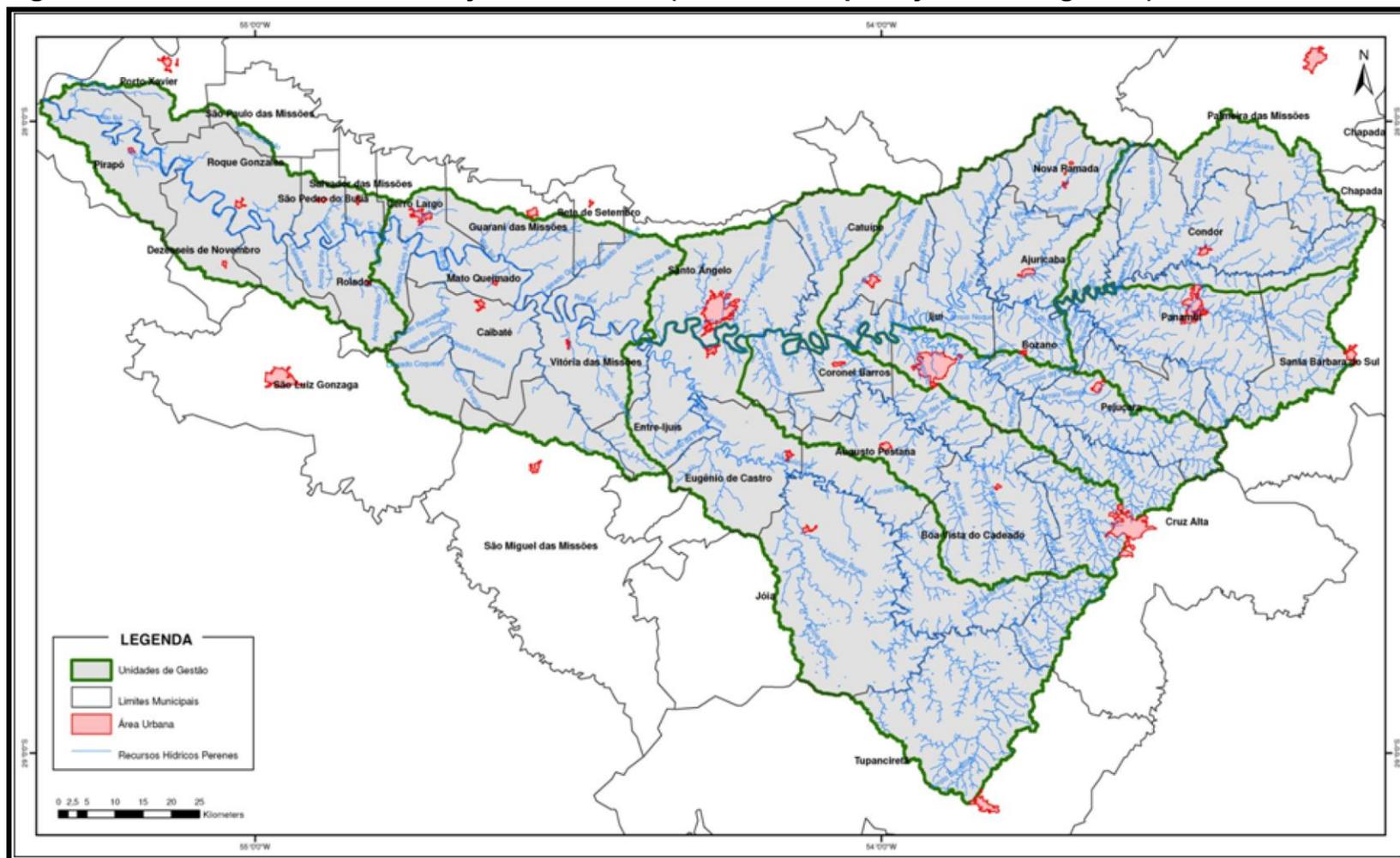
Para a sistematização das informações, a Bacia do Rio Ijuí foi dividida em unidades de planejamento e gestão (UPG), conforme apresentado no Quadro 8 e visualizado na Figura 26.

Quadro 8: Características das unidades de planejamento e gestão (UPG's) da Bacia U-90.

Região	UPG	Área (km ²)	Área (%)	Municípios Integrantes
Alto Ijuí 3.798,4 km ² 35,2%	Formadores do Rio Ijuí: Fiúza e Caxambu	888,8	8,2	Panambi, Bozano, Pejuçara, Santa Bárbara do Sul
	Formadores do Rio Ijuí: Palmeira	1.019,9	9,5	Palmeira das Missões, Chapada, Condor, Nova Ramada, Ajuricaba, Panambi, Santa Bárbara do Sul
	Alto Ijuí	1.164,7	10,8	Nova Ramada, Ajurucaba, Bozano, Ijuí, Catuípe
	Rio Potiribu	725,7	6,7	Pejuçara, Cruz Alta, Boa Vista do Cadeado, Bozano, Ijuí, Coronel Barros
Médio Ijuí 4.193,1 km ² 38,9%	Rio Conceição	1.200,0	11,1	Cruz Alta, Boa Vista do Cadeado, Ijuí, Augusto Pestana, Coronel Barros, Eugênio de Castro, Entre-Ijuís
	Rio Ijuizinho	2.355,3	21,9	Vitória das Missões, Entre-Ijuís, Eugênio de Castro, Augusto Pestana, Jóia, Boa Vista do Cadeado, Cruz Alta, Tupanciratã
	Médio Ijuí – Margem Direita: Itaquarinxim	637,8	5,9	Catuípe e Santo Ângelo
Baixo Ijuí 2.787,7 km ² 25,9	Baixo Ijuí – Trecho médio	1.576,8	14,6	Santo Ângelo, Vitória das Missões, São Miguel das Missões, São Luiz Gonzaga, Caibaté, Mato Queimado, Guarani das Missões, Sete de Setembro, Cerro Largo, Rolador
	Baixo Ijuí – Trecho baixo	1.210,8	11,2	Rolador, São Luiz Gonzaga, Cerro Largo, São Pedro do Butiá, Salvador das Missões, Dezesseis de Novembro, Roque Gonzales, São Paulo das Missões, Pirapó, Porto Xavier

Fonte: SEMA/Profill (2012).

Figura 26: Divisão da Bacia do Rio Ijuí em 9 UPG's (unidades de planejamento e gestão).



Fonte: SEMA/Profill (2012).

No diagnóstico foram levantadas e sistematizadas informações sobre: a) aspectos físicos (altimetria, geologia, solos, hidrogeologia, rede hidrográfica, informações hidrológicas; b) aspectos bióticos (unidades de conservação; informações sobre doenças de veiculação hídrica; informações relativas à qualidade das águas); c) aspectos socioeconômicos (rede viária, limites municipais, unidades administrativas regionais, uso e cobertura do solo, demografia, produção agrícola, PIB's e VAB's, rebanhos municipais, geração de energia, saneamento básico, cadastro de usuários/outorgas) e d) identificação de variáveis derivadas do levantamento.

As características físicas UPG's assim como as vazões específicas de cada unidade de planejamento são apresentadas na Tabela 20.

Tabela 20: Áreas incrementais de cada UPG e suas vazões específicas.

Número	Nome	Área (km ²)		Vazão específica (l/s.km ²)				
		Incremental	Total	Média	Q ₅₀	Q ₈₅	Q ₉₀	Q ₉₅
UPG 1	Formadores do rio Ijuí: Rio Palmeira	1.018	1.018	26,7	18,4	8,1	6,9	5,7
UPG 2	Formadores do rio Ijuí: Rios Fiuza e Caxambu	890	890	27,4	18,7	8,1	7,0	5,7
UPG 3	Alto Ijuí	1.166	3.074	28,0	16,0	4,9	3,9	2,7
UPG 4	Rio Potiribu	726	726	26,4	18,5	8,5	7,4	6,3
UPG 5	Rio Conceição	1.200	1.200	25,6	17,3	7,6	6,4	5,2
UPG 6	Rio Ijuizinho	2.361	2.361	28,6	17,9	6,1	4,9	3,5
UPG 7	Médio Ijuí - margem direita: Rio Itaquarinxim	639	5.639	26,4	15,2	4,4	3,4	2,5
UPG 8	Baixo Ijuí: Trecho médio	1.581	9.581	28,8	16,6	5,5	4,4	3,1
UPG 9	Baixo Ijuí: Trecho baixo	1.212	10.793	30,9	15,8	5,3	4,1	2,9

Fonte: SEMA/Profill (2012).

Percebe-se uma vazão específica média global de 28 l/s.km², valor bem superior a média do RS, que é de 22 l/s.km². Em termos mínimos, os valores encontrados também são superiores às médias do Estado, o que confirma os resultados apresentados no Plano Estadual de Recursos Hídricos.

Em relação à origem da água (superficial ou subterrânea), na maior parte dos municípios (34) a água subterrânea é utilizada no abastecimento

público, enquanto apenas dois municípios utilizam a água superficial como única fonte para abastecimento. Há ainda municípios (5) que fazem uso tanto de água superficial como subterrânea para abastecimento público urbano.

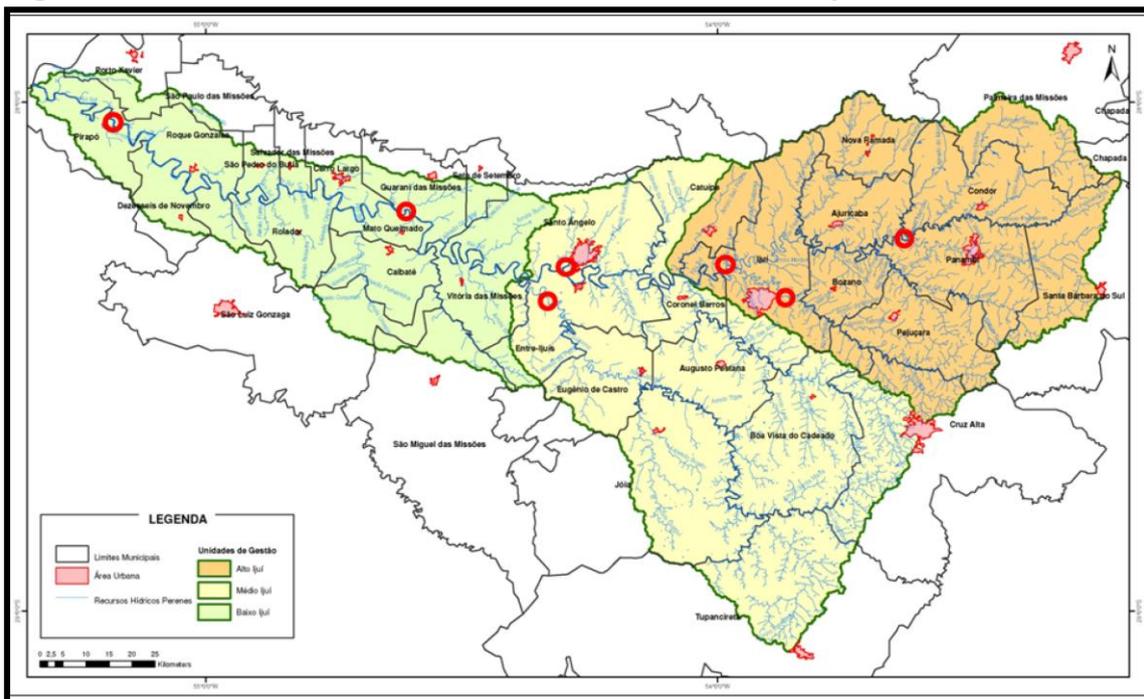
O estudo (SEMA/PROFILL, 2012) nos mostra que para um período de vinte anos, e independente do cenário futuro considerado, em termos quantitativos, não há alteração significativa nas demandas. Significa dizer que, qualquer que seja o cenário considerado para o abastecimento humano, não haverá alteração considerável no balanço hídrico futuro.

Sobre qualidade da água, consultou-se o site da Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler (FEPAM – maio/2013) e não se verificou a existência de redes de monitoramento. No site da FEPAM constatou-se a existência do estudo denominado “*Análise de fragilidades ambientais e da viabilidade de licenciamento de aproveitamentos hidrelétricos das bacias hidrográficas dos Rios Ijuí e Butuí-Piratinim-Icamaguã, Região Hidrográfica do Rio Uruguai, RS*”. Neste estudo há informações sobre a qualidade da Bacia U-90.

Conforme a SEMA/Profill (2012), para avaliar a qualidade dos recursos hídricos superficiais da Bacia do Rio Ijuí foram realizadas duas campanhas de coleta de em 07 pontos de amostragem. As coletas foram realizadas em junho e setembro de 2011, sendo que foram determinados 30 parâmetros em cada amostra, sendo eles: oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, demanda química de oxigênio, coliformes termotolerantes, pH, temperatura do ar e da água, turbidez, condutividade, metais (alumínio, ferro, zinco, manganês, chumbo, cromo), nutrientes (fósforo total, ortofosfato, nitrito, nitrato, nitrogênio amoniacal e nitrogênio total), sulfato, cloreto, sólidos dissolvidos totais, agrotóxicos (ácido aminometilfosfônico, atrazina, 2,4-D, endosulfan, epoxiconazole, methamidophos).

Na Figura 27 são apresentados os pontos de monitoramento da qualidade das águas superficiais da Bacia do Rio Ijuí.

Figura 27: Pontos de monitoramento na Bacia do Rio Ijuí.



Fonte: SEMA/Profill (2012).

Além dos pontos monitorados pela empresa responsável pela elaboração do projeto, outras instituições disponibilizaram informações sobre qualidade das águas superficiais da Bacia do Rio Ijuí (SEMA/PROFILL, 2012): a) CORSAN (4 pontos de monitoramento em captações de água para abastecimento público); b) Prefeitura de Panambi (3 pontos no Arroio Fiuza com uma campanha no mês de fevereiro/2011); c) CERILUZ (pontos em dois empreendimentos hidrelétricos); d) DEMEI (pontos em dois empreendimentos hidrelétricos); e) ELETROSUL (pontos no reservatório e no entorno da UHE Passo São João).

Os resultados obtidos no monitoramento foram comparados com os critérios da Resolução CONAMA n° 357 (BRASIL, 2005).

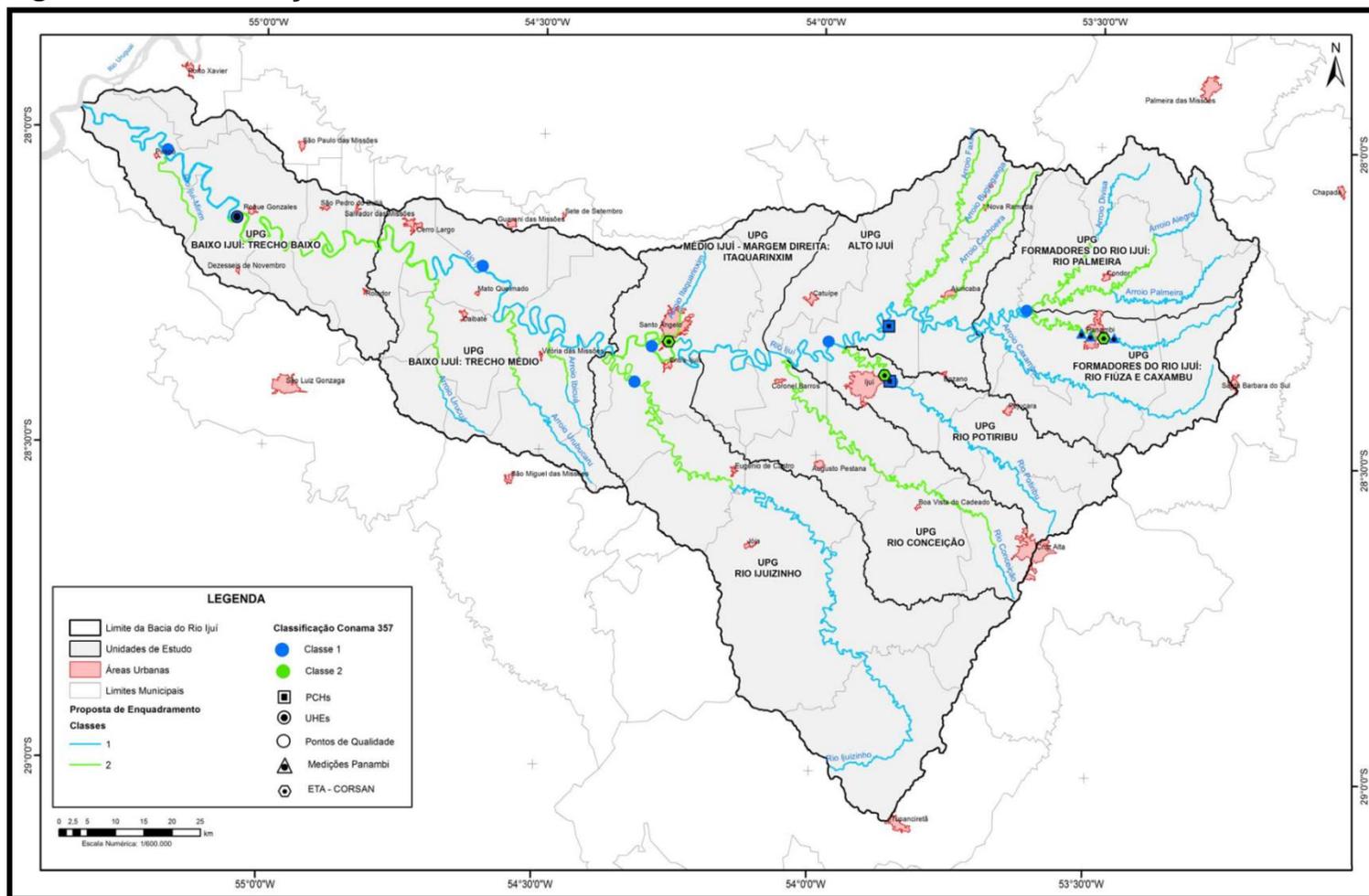
A avaliação dos resultados obtidos no monitoramento realizado pela Profill indica que (SEMA/PROFILL, 2012):

- a) de forma geral, as águas apresentam boa qualidade compatíveis com as classes 1 e 2 da Resolução CONAMA n° 357 (BRASIL, 2005);
- b) os valores mais elevados de coliformes foram obtidos nos pontos de monitoramento próximos as cidades de Santo Ângelo e Ijuí;

- c) não foram detectados problemas com metais ou agrotóxicos;
- d) os altos teores de alumínio e ferro podem ser associados a fatores naturais.

Na Figura 28 é apresentado o mapa da qualidade de águas elaborado pela Profill em seus estudos de planejamento da Bacia U-90. Na Figura 28 é apresentada uma síntese dos dados do monitoramento da Profill e das instituições que colaboraram com disponibilização de suas informações.

Figura 28: Classificação dos recursos hídricos.



Fonte: SEMA/Profill (2012).

A avaliação das informações de qualidade de água, modelagem dos dados com uso de software SAD-IPH (sistema de apoio à decisão para gerenciamento de bacias hidrográficas) e simulação qualitativa considerando três cenários de vazão (Q_{90} média, Q_{95} média e Q_{95} crítico) contribuíram na indicação do enquadramento dos recursos hídricos da Bacia do Rio Ijuí.

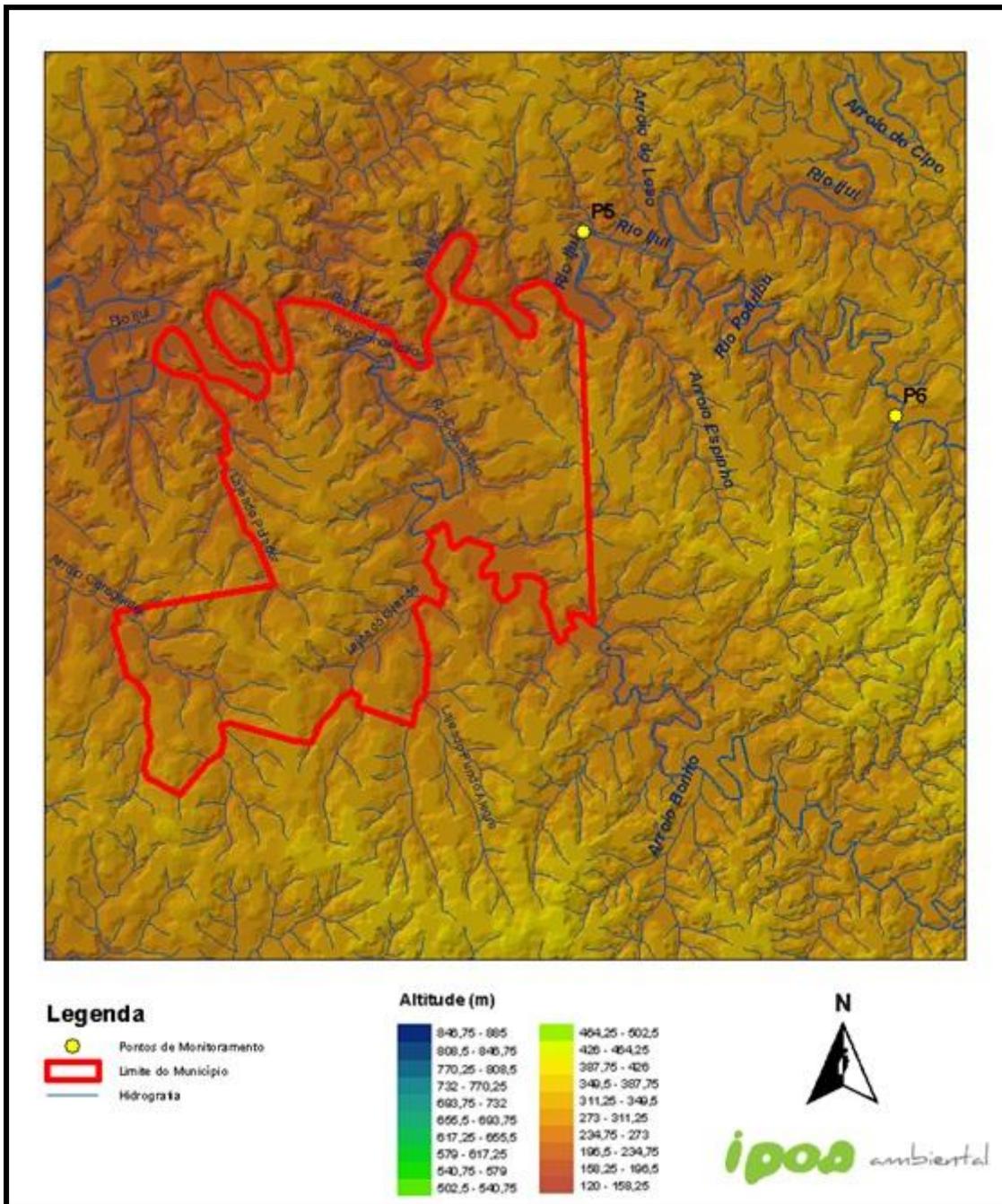
As informações de diagnóstico, prognóstico e indicação de enquadramento dos recursos hídricos foram apresentadas em reuniões públicas, que aprovaram o diagnóstico e definiram as vazões de referência, a segmentação e a proposta de enquadramento.

Segundo SEMA/Profill (2012), a proposta elaborada e discutida com a sociedade e com o Comitê de Bacias foi ao Plenário, no mês de março/2012 e aprovada por unanimidade.

8.2 Principais cursos hídricos de Coronel Barros

O município de Coronel Barros encontra-se totalmente inserido na Bacia Hidrográfica Ijuí, na Região Hidrográfica do Uruguai, conforme apresentado na Figura 29.

Figura 29: Recursos Hídricos do município de Coronel Barros.



Fonte: elaborado pelos autores.

O principal curso d'água que compõem a geografia da Região do município de Coronel Barros é o Rio Ijuí, que faz limite Norte do Município com os municípios de Catuípe e Ijuí. O rio Ijuí é um importante afluente do rio Uruguai, que conforme Fepam (2013) drena 20 municípios.

Conforme Figura 29, no município de Coronel Barros, o principal recurso hídrico é o Rio Conceição, afluente do Rio Ijuí, que drena a maior área do Município. Ainda, o sistema hidrográfico do Município é formado por outros corpos hídricos. Entre eles, tem-se o Lajeado Pulador, que faz a divisa Oeste do Município com o município de Entre-Ijuís. Cita-se ainda, o Lajeado Marimbondo, a Sanga da Rondinha, o Lajeado Grande, entre outros.

8.2.1 Enquadramento dos recursos hídricos e qualidade das águas

O enquadramento dos recursos hídricos é um dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos (BRASIL, 1997). O enquadramento dos corpos de água em classes visa assegurar às águas a qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas e diminuir os custos de combate à poluição das águas através de ações preventivas (BRASIL, 1997).

Campos e Studart (2001) afirmam que o enquadramento dos recursos hídricos é um instrumento para a preservação dos níveis de qualidade dos corpos d'água, que considera a saúde e o bem estar humano, bem como o equilíbrio ecológico aquático e não devem ser afetados em consequência da deteriorização da sua qualidade.

O enquadramento dos recursos hídrico já foi discutido e aprovado em Plenário, entretanto não se verificou a existência de Portaria de Enquadramento.

Na área município de Coronel Barros não há nenhum ponto de monitoramento de recursos hídricos, isso considerando os pontos de amostragem da Profill, entretanto há dois pontos localizados nas suas proximidades, sendo eles:

- a) Ponto 5 = sub-bacia do Alto Ijuí, no rio Ijuí, a jusante da foz do rio Potiribu, em Ijuí, na ponte da RS-342;
- b) Ponto 6 = sub-bacia do Alto Ijuí, no rio Potiribu, próximo a foz no Ijuí, a montante da cidade de Ijuí, na ponte de BR-285.

A redução do lançamento de cargas poluentes para alcançar o cenário de enquadramento consta somente para o ponto de monitoramento 6. Na

Tabela 21 são apresentados os dados que constam no relatório elaborado pela SEMA/Profill.

Tabela 21: Redução do lançamento de cargas poluentes para o alcance do cenário de enquadramento (medidas para a efetivação do enquadramento).

Curso de Água	Cidade	Situação Atual		Meta Enquadram.	Redução de carga para alcance do Enquadramento (%)		
					DBO	Colif.	Fósforo
Potiribu	Ijuí	DBO	3	2	50%	70-80%	50-60%
		Colif.	4				
		Fosf.	4				

Fonte: SEMA/ Profill (2012).

8.2.2 Outorga das águas

Na Política Nacional de Recursos Hídricos (BRASIL, 1997) foi definido que a outorga de direito de uso de recursos hídricos tem como objetivos assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água.

A outorga de direito de uso dos recursos hídricos, contemplada nas legislações federal e estadual, consiste em ato administrativo expedido pelo poder público outorgante (União, Estados ou Distrito Federal) ao outorgado (usuário) para que este possa realizar intervenções que alterem a quantidade, a qualidade e o regime dos corpos d'água (SALIM *et al.*, 2007).

No município de Coronel Barros, as outorgas deferidas pela FEPAM são apresentadas no Quadro 9.

Quadro 9: Outorgas deferidas para uso das águas superficial e subterrânea no município de Coronel Barros.

Nome do recurso hídrico	Classificação	Finalidade	Vazão
Água Subterrânea			
Formação serra geral	Autorização prévia	Abastecimento público	25 m³/d
Formação serra geral	Autorização prévia	Abastecimento público	26 m³/d
Formação serra geral	Outorga	Abastecimento público	240 m³/d
Formação serra geral	Autorização prévia	Abastecimento público	15 m³/d
Formação serra geral	Autorização prévia	Abastecimento público	20 m³/d
Formação serra geral	Autorização prévia	Abastecimento público	20 m³/d
Formação serra geral	Autorização prévia	Abastecimento público	20 m³/d
Formação serra geral	Autorização prévia	Abastecimento público	50 m³/d
Formação serra geral	Autorização prévia	Abastecimento público	-
Formação serra geral	Autorização prévia	Abastecimento público	-
Formação serra geral	Autorização prévia	Abastecimento público	-
Formação serra geral	Autorização prévia	Abastecimento público	-
Água Superficial			
Não consta no processo	Outorga	Irrigação	-
Açude	Outorga	Reservação	1100
Formação serra geral	Outorga	Desassoreamento	-
Sem denominação específica	Outorga	Irrigação	0,162 m³/s
Açude	Outorga	Reservação	5250
Não consta no processo	Captação/Outorga	Irrigação	-
Rio Ijuí	Outorga	Irrigação	0,003 m³/s

Fonte: elaborados pelos autores a partir da consulta ao site da SEMA em 18/06/2013.

CAPÍTULO 9 - SAÚDE

9.1 Infraestrutura de serviços de saúde

De acordo com a Secretaria de Saúde e Assistência Social, a infraestrutura em serviços de saúde existente no município de Coronel Barros é:

- a) unidade básica de saúde: 01, sendo que esta é ESF com NAAB;
- b) consultório odontológicos: 02;
- c) consultório médicos, clínicas médicas, psicólogos e fisioterapeutas: 05.

9.2 Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado

O saneamento ambiental é conceituado como (FUNASA, 2007, p.14)

conjunto de ações socioeconômicas que têm por objetivo alcançar a salubridade ambiental, por meio de abastecimento de água potável, coleta e disposição sanitária de resíduos sólidos, líquidos e gasosos, promoção da disciplina sanitária de uso do solo, drenagem urbana, controle de doenças transmissíveis e demais serviços e obras especializados, com a finalidade de proteger e melhorar as condições de vida urbana e rural.

Alguns tipos de serviços de saneamento podem gerar benefícios sobre a saúde da população, entre eles (ESREY e HABITCH, 1986): fornecimento de água potável, aumento na quantidade de água abastecida e utilizada e adoção de medidas sanitárias para tratamento de excretas humanas.

Heller (1997), em seu estudo epidemiológico na cidade de Betim – MG, elaborou um modelo causal da incidência de diarreia. Este modelo pode servir de base para o entendimento das relações entre deficiência no saneamento ambiental e saúde pública. A Figura 30 apresenta o modelo elaborado por Heller (1997).

Huttly (1990) apud Fundação Nacional de Saúde (FUNASA, 2010) observa que embora substanciais, as medidas de saneamento provocam um

impacto sobre a saúde de natureza complexa, que nem sempre pode ser facilmente visualizado ou compreendido na sua totalidade.

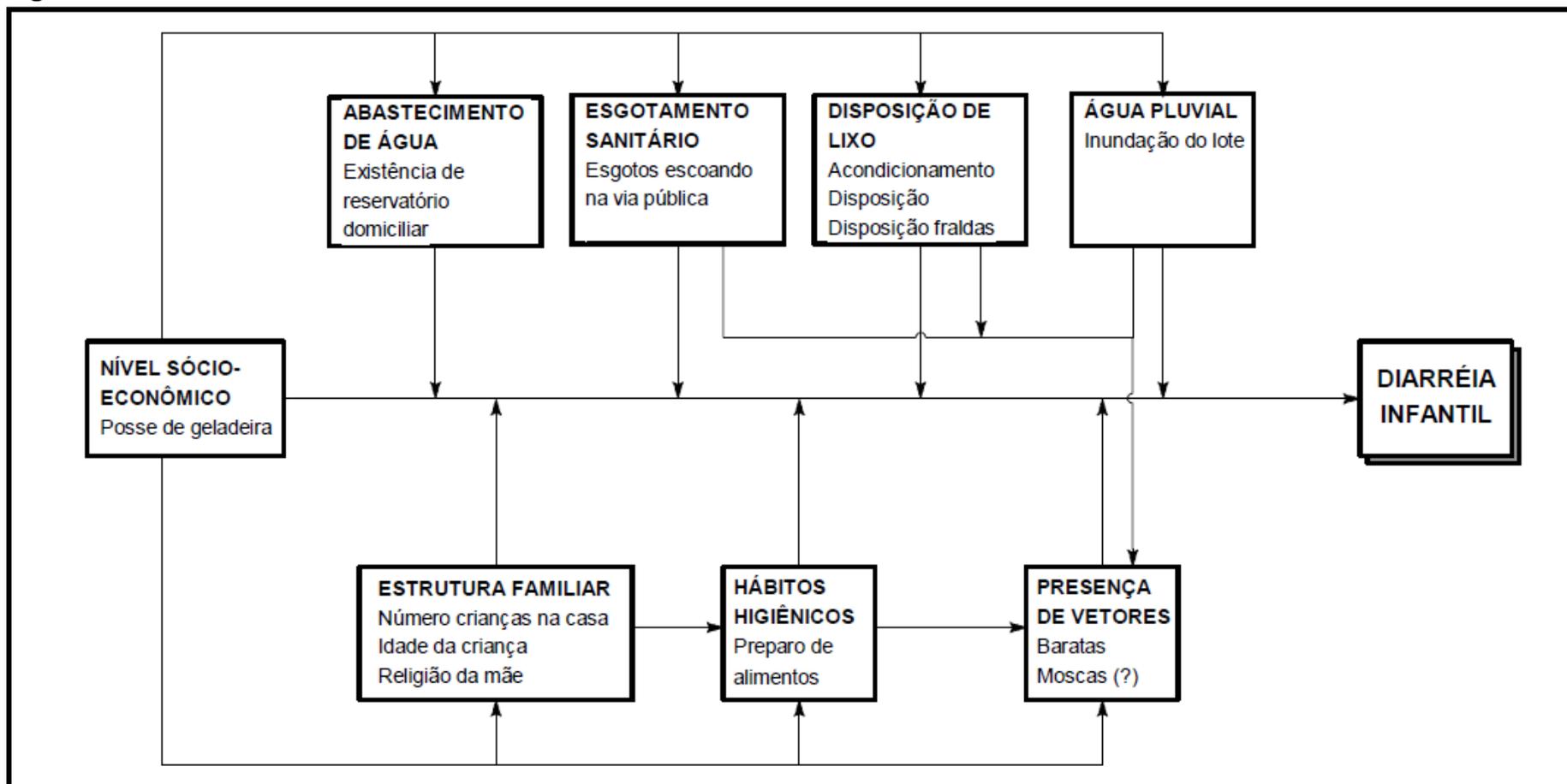
Como uma forma de sistematizar as relações entre saneamento ambiental e saúde pública foi proposta uma classificação das doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAI). Essa classificação, proposta por Cairncross e Feachem (1993), relaciona as enfermidades à água, excretas e lixo, sendo apresentadas nos Quadros 10 a 12.

Quadro 10: Classificação ambiental das infecções relacionadas com a água.

Categoria	Vias de Transmissão	Infecção
Feco-oral	Ingestão de água Contato com a água	Diarréias e disenterias Disenteria amebiana Balantidíase Enterite campylobacteriana Cólera Criptosporidiose Diarréia por <i>Escherichia coli</i> Giardíase Diarréia por rotavírus Salmonelose Shigelose (disenteria bacilar) Yersinose Febres entéricas Febre tifóide Febre paratifóide Poliomelite Hepatite A Leptospirose
Relacionadas com a higiene	Infecções da pele e dos olhos Outras	Doenças infecciosas da pele Doenças infecciosas dos olhos Tifo transmitido por pulgas Febre recorrente transmitida por pulgas
Baseada na água	Penetração na pele Ingestão	Esquistossomose Difilobotríase e outras infecções por helmintos
Transmissão por inseto vetor	Picadura próxima à água Procriam na água	Doença do sono Filariose Malária Arboviroses Febre amarela Dengue Leishmaniose

Fonte: adaptado de FUNASA (2010).

Figura 30: Marco causal da diarreia em Betim – MG.



Fonte: Heller (1997).

Quadro 11: Classificação ambiental das infecções relacionadas com as excretas.

Categoria	Infecção	Via dominante de transmissão	Principais medidas de controle
Doenças feco-orais não bacterianas	Enterobiase Infecções enteroviróticas Himenolepíase Amebíase Giardíase Balantidíase	Pessoal Doméstica	Abastecimento doméstico de água Educação sanitária Melhorias habitacionais Instalação de fossas
Doenças feco-orais bacterianas	Febre entéricas: tifóide e paratifóide Diarréias e disenterias: cólera, diarréia por <i>E.coli</i> , disenteria bacilar, enterite ampylo-bacteriana, salmonelose, shigelose, yersinose	Pessoal Doméstica Água Alimentos	Abastecimento doméstico de água Educação sanitária Melhorias habitacionais Instalação de fossas Tratamento de excretas antes do lançamento ou do reuso
Helmintos do solo	Ascaridíase Tricuríase Ancilostomíase Estrongiloidíase	Jardins Campos Culturas agrícolas	Instalação de fossas Tratamento de excretas antes da aplicação no solo
Teníases	Teníases	Jardins Campos Pastagens	Instalação de fossas Tratamento de excretas antes da aplicação no solo Cozimento, inspeção de carnes
Helmintos hídricos	Esquistossomose e outras doenças provocadas por helmintos	Água	Instalação de fossas Tratamento de excretas antes do lançamento da água Controle do reservatório animal
Doenças transmitidas por insetos	Filariose e todas as infecções mencionadas nas categorias anteriores, dos quais moscas e baratas podem ser vetores	Vetores locais contaminados por fezes, nos quais insetos se procriam	Identificação e eliminação dos locais de adequados para procriação

Fonte: adaptado de FUNASA (2010).

Quadro 12: Classificação das enfermidades infectoparasitárias relacionadas com resíduos e medidas de controle sanitário.

Categoria	Doença	Controle
Doenças relacionadas com os insetos vetores	Infecções excretadas transmitidas por moscas ou baratas Filariose Tularemia	Melhoria do acondicionamento e da coleta de lixo Controle de insetos
Doenças relacionadas com os vetores roedores	Peste Leptospirose Demais doenças relacionadas à moradia, à água e aos excretas, cuja transmissão ocorre por roedores	Melhoria do acondicionamento e da coleta do lixo Controle de roedores

Fonte: FUNASA (2010).

As categorias de doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAI), segundo a FUNASA (2010) foram definidas em função da forma de transmissão da doença, bem como das principais estratégias para seu controle. Costa *et al.* (2002), em seus estudos, definiu saneamento ambiental inadequado como a falta ou a insuficiência dos serviços públicos de saneamento ambiental e as precárias condições de habitação.

Costa *et al.* (2010) comentam que a classificação de doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado foi feita com base na classificação de Cairncross e Feachem (1993) e com a seleção de doenças com finalidade de explorar os sistemas de Informações de Saúde. O Quadro 13 apresenta as DRSAI e sua classificação conforme a Classificação Internacional de Doenças – revisão 1996 (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE, 1997).

Quadro 13: Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAI).

Categoria	Doença	CID-10*
Doenças de transmissão feco-oral	Diarréias Febres entéricas Hepatite A	A00; A02-A04; A06-A09 A01 B15
Doenças transmitidas por inseto vetor	Dengue Febre Amarela Leishmanioses (tegumentar/visceral) Filariose linfática Malária Doença de Chagas	A90; A91 A95 B55 B74 B50-B54 B57
Doenças transmitidas através do contato com água	Esquistossomose Leptospirose	B65 A27
Doenças relacionadas com higiene	Doenças dos olhos Tracoma Conjuntivites Doenças de pele Micoses superficiais	A71 H10 B35; B36
Geo-helmintos e teníases	Helmintases	B68; B69; B71; B76-B83
	Teníases	B67

Observações: CID-10: Classificação Internacional de Doenças – revisão 1996 – OMS, 1997.

Fonte: Costa et al. (2010).

9.3 Indicadores de saúde ambiental

Os indicadores de saúde são amplamente utilizados para o conhecimento, o monitoramento e a avaliação de situações de saúde, sendo construídos através dos dados disponíveis de forma a expressar resultados que indiquem aspectos de saúde da população (FUNASA, 2010).

O Ministério da Saúde (2011) afirma que:

indicadores são modelos simplificados da realidade com a capacidade de facilitar a compreensão dos fenômenos, eventos ou percepções, de modo a aumentar a capacidade de comunicação de dados brutos e de adaptar as informações à linguagem e aos interesses dos diferentes atores sociais. Para os gestores, são ferramentas essenciais ao processo de tomadas de decisões e para a sociedade são instrumentos importantes para o controle social.

Costa et al. (2002) indica possíveis indicadores que podem ser obtidos nos Sistemas de Informação em Saúde (SIS) sobre as doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAI), sendo eles: a) mortalidade:

frequência absoluta e relativa, taxa de mortalidade por DRSAI, taxas de mortalidades específicas por grupos de causa e faixas etárias, mortalidade proporcional por grupo de causas e faixa etária e b) morbidade: frequência absoluta e relativa, taxa de internação hospitalar por DSAI, taxa de internação hospitalar por grupos de causa e faixa etária e letalidade hospitalar por grupos de causa.

Mortalidade, segundo a Secretaria de Vigilância Sanitária (2003), é a variável característica das comunidades de seres vivos e refere-se ao conjunto dos indivíduos que morrem num dado intervalo de tempo.

A Secretaria de Vigilância Sanitária (2003) conceitua morbidade como a variável característica de comunidades de seres vivos e refere-se ao conjunto dos indivíduos que adquirem doenças num dado intervalo de tempo. O autor continua comentando que a morbidade está relacionada ao comportamento das doenças e dos agravos à saúde em uma população exposta.

No município de Coronel Barros, no período de 2008 a 2012, não evidenciou-se: a) mortalidade (frequência de óbitos) por DRSAI; b) casos de DRSAI com notificação compulsória; c) registros de índice de positividade de DRSAI notificadas.

Quanto a incidência de casos de diarreia por faixa etária em Coronel Barros, a Secretaria de Saúde e Assistência Social informou que não há perfil epidemiológico no Município para quantificar estes dados.

Já, no que se refere à frequência de internações por DRSAI, para o período de 2008 a 2012, a Secretaria Municipal de Saúde e Assistência Social informou que as internações ocorrem em hospital de Ijuí, sendo que se estimou cerca de 10 internações/ano por esta causa. Além disso, a Secretaria informou que na própria unidade de saúde ocorrem internações/dia, onde constatou-se que ocorrem entre 150 e 200 internações.

9.4 Programa de Saúde Familiar

Segundo a Política Nacional de Atenção Básica (BRASIL, 2006), a atenção à saúde é conceituada como:

o conjunto de ações de saúde, no âmbito individual e coletivo, que abrangem a promoção e a proteção da saúde, a prevenção de agravos, o diagnóstico, o tratamento e a reabilitação e a manutenção da saúde. É desenvolvida por meio do exercício de práticas gerenciais e sanitárias democráticas e participativas, sob forma de trabalho em equipe, dirigidas a populações de territórios bem delimitados, pelas quais assume a responsabilidade sanitária, considerando a dinamicidade existente no território em que vivem essas populações... Orienta-se pelos princípios da universalidade, da acessibilidade e da coordenação do cuidado, do vínculo e continuidade, da integralidade, da responsabilização, da humanização, da equidade e da participação social.

Na Atenção Básica a Saúde da Família é considerada como estratégia prioritária segundo os princípios do Sistema Único de Saúde (SUS).

Segundo Silveira Filho (2005), a saúde da família refere-se ao modo de organização da atenção básica e, portanto, realiza todas as ações inerentes a esse nível de atenção: prevenção, promoção, assistência e reabilitação. O mesmo autor continua afirmando que a saúde da família opera diferentemente do modelo tradicional, pois segue os seguintes princípios:

(1) como planeja e realiza suas ações de saúde; (2) em que se insere e se vincula a uma comunidade adscrita; (3) como lida com as diferentes necessidades e demandas (individuais e coletivas); (4) como acolhe, vigia e cuida dos cidadãos; (5) se antecipa ao aparecimento dos agravos à saúde, lidando com as questões socioambientais e familiares; (6) interage e fomenta o desenvolvimento comunitário; e (7) estimula e pauta toda a sua atividade na realidade local, por meio da participação popular e do controle social.

Na saúde familiar as ações são planejadas localmente, exigindo que seja diagnosticada as necessidades da população. Neste sentido, o Ministério da Saúde (1997) afirma que o pressuposto básico do programa de saúde familiar é o de que quem planeja deve estar imerso na realidade sobre a qual planeja, sendo que o planejamento deve ser pensado como um todo, a fim e propor a solução dos problemas, com o objetivo maior de melhorar progressivamente as condições de saúde e de qualidade da população assistida.

Bravo *et al.* (2004), em um estudo realizado no Rio de Janeiro, constatou que a falta de saneamento básico é um dos principais problemas relacionados à saúde. Neste sentido os agentes comunitários de saúde possuem uma visão

mais ampla sobre o que é saúde, não a entendendo como ausência de doenças, mas sim envolvendo questões como: saneamento básico, moradia, emprego, abastecimento de água, educação, lazer, coleta de resíduos.

No município de Coronel Barros a Estratégia Saúde da Família – Saúde Bucal teve início em janeiro de 2000, quando ainda se chamava Programa Saúde da Família. A prestação de serviços à comunidade ocorre através de 1 unidade de saúde com atendimento estendido até às vinte e uma horas e trinta minutos, com médico de saúde da família, clínica geral, ginecologia e obstetrícia e pediatria. Possui 100% do território com cobertura de Pacs/ESF, dividido em seis micro-áreas com a extensão de 165 km quadrados.

CAPÍTULO 10 – SITUAÇÃO ECONÔMICA-FINANCEIRA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

A capacidade de endividamento representa o limite máximo de endividamento que um governo pode, prudentemente, suportar sem provocar aumento da carga tributária, corte de gastos e *default* no pagamento do serviço da dívida (LIMA, 2012).

Assim, conforme esclarecem Brecher *et al.* (2003), a capacidade de endividamento deve ser julgada no contexto dos recursos disponíveis na economia para servir à dívida, destacando a renda e a população. Nessa mesma direção, Somers (1952) reconhece que para estimar a capacidade de endividamento de um governo é necessário levar em consideração alguns conceitos econômicos fundamentais, tais como: a riqueza dos munícipes, a população e a renda da comunidade. No Capítulo 2 é apresentado o perfil socioeconômico dos munícipes de Coronel Barros.

Wassmer e Fisher (2010) ensinam que a mensuração da capacidade de endividamento deve ser realizada sob os pontos de vista dos residentes da localidade e do governo. Sob a perspectiva dos residentes de uma jurisdição, busca-se saber se a carga dos tributos que eles estão dispostos a pagar é suficiente para cobrir os custos que a dívida provoca. Já sob o ponto de vista do governo, a questão é saber se os recursos remanescentes, depois de retirada a parcela para servir os custos da dívida, é suficiente para atender as demandas por serviços públicos.

Dessa forma, a capacidade de endividamento de um governo é medida pelos recursos potenciais da comunidade e pela condição financeira do governo. Entretanto, determinar precisamente a capacidade de endividamento não é uma tarefa fácil uma vez que ela varia de acordo com certas características do governo, tais como: a capacidade fiscal, o potencial de crescimento dos recursos, as condições econômicas, os recursos disponíveis para amortizar a dívida, a pressão por gastos e a disposição das instituições

financeiras em emprestar dinheiro para o governo. Porém, mesmo diante dessa dificuldade, a capacidade de endividamento pode ser aproximada mediante a identificação e incorporação dessas características dentro de modelos quantitativos de mensuração (BERNE e SCHRAMM, 1986).

Silva (1976) conceitua a capacidade de endividamento segundo o limite legal de endividamento. Na concepção da autora, a capacidade de endividamento de um governo refere-se à sua capacidade político-financeira de contrair novo endividamento face ao já existente, de modo que a sua dívida não ultrapasse a limites preestabelecidos.

Nessa mesma linha de entendimento, Ramsey e Hackbart (1996) *apud* Denison e Hackbart (2006) afirmam que:

a capacidade de endividamento pode ser entendida como o nível de endividamento e/ou nível do serviço da dívida em relação às receitas correntes (ou limite da dívida) que uma entidade emitente poderá suportar sem criar restrições orçamentárias indevidas que impeçam sua habilidade em atender aos pagamentos do serviço da dívida em tempo hábil.

Nesse sentido, Hildreth (2005) afirma que a capacidade de endividamento representa o montante de financiamento que o Estado pode obter segundo certas restrições legais sem estender além dos limites usuais o prazo de pagamento de suas obrigações. A autora acrescenta que a capacidade de endividamento é uma medida da extensão da dívida adicional que o governo pode obter no futuro dado o atual nível de endividamento.

No intuito de imprimir maior transparência e gestão fiscal dos diversos entes da federação, um dos princípios basilares da Lei de Responsabilidade Fiscal (BRASIL, 2000), o Banco Central do Brasil – BCB coloca a disposição da sociedade informações sobre endividamento público dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios brasileiros. Os dados ora disponibilizados ainda não incluem o endividamento junto a credores externos, ao INSS, ao FGTS e também o endividamento mobiliário, referindo-se apenas ao endividamento contratual junto ao Tesouro Nacional e ao Sistema Financeiro Nacional (SFN). As informações são prestadas pelas instituições do SFN ao Sistema de

Registro de Operações com o Setor Público (CADIP), mantido pelo Banco Central do Brasil.

Eventualmente, as informações de determinada unidade da federação podem apresentar incorreções em virtude de eventos ocorridos com sua dívida sem os correspondentes registros no CADIP, ou mesmo, de erros no cadastramento das operações de crédito. Eventos tais como: as assunções formais de dívida da administração indireta pelos tesouros estaduais e municipais, a atribuição de parcela da dívida de um Município a outros criados, a partir do desmembramento do território do primeiro, o cadastramento equivocado do município sede ou da natureza jurídica da entidade pública tomadora de recursos, entre outros, podem distorcer as informações apresentadas para alguns entes. Embora essas incorreções, em geral, não impliquem mudanças no montante da dívida, pode haver casos em que mudanças dessa natureza ocorram. Tal possibilidade é especialmente presente naqueles Municípios de menor porte ou que tenham passado por desmembramentos.

Galvão Jr. *et. al* (2010), no livro que trata sobre informações no contexto dos planos de saneamento básico, indicam quais são as informações mais relevantes para a elaboração do plano municipal de saneamento, no que se refere à dívida pública. Os autores sugerem que para a avaliação da dívida pública sejam levantados dados sobre endividamento de estados e municípios, sendo que o devedor pode ser administração direta e indireta e os credores podem ser Tesouro Nacional, Instituições Financeiras Públicas e Instituições Financeiras Privadas.

10.1 Endividamento de Coronel Barros junto ao Tesouro Nacional e ao Sistema Financeiro Nacional

O Banco Central do Brasil (BCB) é a instituição financeira com a função de administrar a política econômica, garantindo o equilíbrio e o poder de compra da moeda. Tem como objetivo a definição de políticas públicas monetárias e as que regulamentam o sistema financeiro, interferindo no mercado financeiro, vendendo papéis do tesouro, regulando juros e avaliando

os riscos econômicos no país, ou seja, supervisionando o sistema financeiro. O BCB fornece informações sobre Indicadores de Conjuntura, Endividamento de Estados e Municípios, Séries Temporais, Taxas de Juros e Indicadores Econômicos.

Como principal objetivo, a capacidade de endividamento busca acompanhar o desempenho financeiro do Município quanto à capacidade de assumir novos compromissos com recursos de terceiros, visando ao atendimento das demandas sociais e de investimentos para infraestrutura.

A Tabela 22 apresenta os valores da dívida contratual interna do município de Coronel Barros junto ao Tesouro Nacional e ao Sistema Financeiro Nacional.

Tabela 22: Dívida contratual interna para o ano de 2012 junto ao Tesouro Nacional e ao Sistema Financeiro Nacional.

DEVEDOR (Administração direta)	CREDOR		TOTAL
	Tesouro Nacional	Instituições Financeiras Públicas	
Janeiro	R\$ 35.549,93	R\$ 109.977,69	R\$ 145.527,62
Fevereiro	R\$ 34.145,97	R\$ 106.283,62	R\$ 140.429,59
Março	R\$ 32.789,74	R\$ 102.673,02	R\$ 135.462,76
Abril	R\$ 31.381,12	R\$ 98.953,72	R\$ 130.334,84
Maio	R\$ 29.981,65	R\$ 95.339,23	R\$ 125.320,88
Junho	R\$ 28.551,93	R\$ 91.648,08	R\$ 120.200,01
Julho	R\$ 27.126,75	R\$ 87.965,46	R\$ 115.092,21
Agosto	R\$ 25.689,10	R\$ 84.321,48	R\$ 110.010,58
Setembro	R\$ 24.237,23	R\$ 80.594,39	R\$ 104.831,62
Outubro	R\$ 22.785,06	R\$ 76.989,21	R\$ 99.774,27
Novembro	R\$ 21.318,68	R\$ 73.286,10	R\$ 94.604,78
Dezembro	R\$ 19.851,07	R\$ 69.621,80	R\$ 89.472,87

Fonte: Instituições financeiras cadastradas no Cadip – Sistema de Registro de Operações de Crédito com o Setor Público.

10.2 Aspectos financeiros relacionados ao abastecimento de água potável e ao esgotamento sanitário

A Tabela 23 apresenta os dados com arrecadação obtida com a taxa de abastecimento de água potável e o somatório das despesas referentes as rubricas de ampliação da rede de abastecimento de água, equipamentos e

materiais permanentes, manutenção de redes de abastecimento e outros serviços terceirizados.

Tabela 23: Receitas e despesas com abastecimento de água potável em Coronel Barros.

Descrição	2009	2010	2011	2012
Receita arrecadada (R\$)	97.095,44	99.506,04	106.082,43	117.385,18
Despesas (R\$)	44.276,79	18.121,45	32.160,89	167.498,28
Resultado (R\$)	52.818,65	81.383,59	73.921,54	- 50.113,10

Fonte: Secretaria de Finanças de Coronel Barros (2013).

Nas despesas, não estão inclusos os valores gastos com recursos humanos, pois a rubrica existente não diferencia por setor onde cada servidor atua. As despesas em 2012 referem-se aos investimentos de ampliação de rede e perfuração de poços artesianos na Linha Canta Galo.

10.3 Aspectos financeiros relacionados aos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos

No Brasil, o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, anualmente, realiza o levantamento das condições de manejo de resíduos sólidos urbanos. Entre as informações sistematizadas estão às despesas referentes com a gestão de resíduos sólidos. Na Tabela 24 são apresentadas as despesas no Brasil e na região Sul entre os anos de 2009, 2010 e 2011.

Tabela 24: Despesas com manejo de resíduos sólidos na Região Sul e no Brasil.

Ano	Brasil (R\$/hab.ano)			Região Sul (R\$/hab.ano)		
	Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média
2009	12,24	211,27	72,55	12,24	211,27	53,40
2010	20,09	208,12	73,48	20,09	208,12	70,50
2011	12,08	214,68	86,86	13,09	203,08	70,24

Fonte: SNIS (2011); SNIS (2012), SNIS (2013).

Para levantamento das despesas com gestão de resíduos sólidos no município de Coronel Barros se consultou as informações existentes na

Secretaria das Finanças. Na Tabela 25 são apresentadas as despesas municipais relativas a coleta e tratamento de resíduos de serviços de saúde. As despesas com coleta e destinação final de resíduos sólidos são contabilizadas na rubrica “Gastos Gerais”, uma vez que o responsável pela execução da coleta e disposição final é o Município.

Tabela 25: Despesas anuais com manejo de resíduos em Coronel Barros.

Serviço	Despesas (R\$)			
	2009	2010	2011	2012
Coleta e tratamento de resíduos de serviços de saúde	3.225,00	7.504,00	7.385,64	7.629,36
Serviços com limpeza urbana (despesa com pessoal)	-	-	-	17.700,00*

Observação: (*) Valor calculado a partir dos dados informados pela Secretaria de Obras de Coronel Barros.

Fonte: Secretaria das Finanças de Coronel Barros (2013).

No Código Tributário (CORONEL BARROS, 2007), é cobrada junta ao imposto sobre propriedade predial e territorial urbana (IPTU), a taxa de coleta de resíduos. A taxa de coleta abrange apenas os imóveis localizados em logradouros efetivamente atendidos pelo serviço de recolhimento de resíduos. Para os imóveis edificados residenciais é recolhido um valor de 3 VRM's (Valor de Referência Municipal) independente da área. Já para imóveis edificados não residenciais, independente da área, o valor é de 5 VRM's.

Tabela 26: Base de cálculo da taxa de coleta de resíduos.

COLETA DE LIXO (por m ² de construção por ano)	ALÍQUOTA (%) em VRM
periódica de uso residencial	5
periódica de uso comercial e prestação de serviços	9
periódica de uso industrial	9
LIMPEZA E CONSERVAÇÃO DE LOGRADOUROS*	
em logradouros pavimentados, por metro linear de testada, por ano:	
Capina	1
capina e varrição	1
em logradouros sem pavimentação, por metro linear de testada, por ano	1

Fonte: Código Tributário de Coronel Barros (2007). *Entretanto a prefeitura informa que esta taxa não é cobrada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. *Atlas do Abastecimento Urbano de Água, 2011*. Disponível em <<http://atlas.ana.gov.br>>. Acesso em 22 maio. 2013.

AMBIENTE BRASIL. *Informações sobre vegetação*. Disponível em: <http://ambientes.ambientebrasil.com.br/natural/regioes_fitoeologicas/regioes_fitoeologicas_-_floresta_estacional_decidual.html>. Acesso em: 28 abril 2013.

BENEDETI, E. *Ingestão e gasto de água no manejo do rebanho leiteiro*. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 1986. 72 p. (Tese de Mestrado em Zootecnia).

BERNE, R.; SCHRAMM, R. *The financial analysis of governments*. New Jersey: Prentice-Hall, 1986.

BRASIL - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *RDC n° 306 de 07 de dezembro de 2004*. Brasília (DF), 2004.

BRASIL – Conselho Nacional de Meio Ambiente. *Resolução Conama n° 258 de 26 de agosto de 1999*. Brasília (DF), 1999.

BRASIL – Conselho Nacional de Meio Ambiente. *Resolução Conama n° 307 de 17 de julho de 2002*. Brasília (DF), 2002.

BRASIL – Conselho Nacional de Meio Ambiente. *Resolução Conama n° 357 de 17 de março de 2005*. Brasília (DF), 2005.

BRASIL – Conselho Nacional de Meio Ambiente. *Resolução Conama n° 302 de 20 de março de 2002*. Brasília (DF), 2002.

BRASIL. *Decreto n° 7.217, de 21 de junho de 2010*. Regulamenta a Lei n° 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7217.htm>. Acesso em: 11 fev. 2013.

BRASIL. *Lei complementar n° 101 de 4 de maio de 2000 – Lei de Responsabilidade Fiscal*. Brasília, 2000.

BRASIL. *Lei n° 9.433 de 08 de janeiro de 1997 – Política Nacional de Recursos Hídricos*. Brasília, 1997.

BRASIL. *Lei n° 9.795 de 27 de abril de 1999 – Política Nacional de Educação Ambiental*. Brasília (DF), 1999.

BRASIL. *Lei n° 12.305 de 02 de agosto de 2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos*. Brasília (DF), 2010.

BRASIL. *Lei nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007 – Política Nacional de Saneamento Básico*. Brasília, 2007.

BRASIL. *Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981 - Política Nacional de Meio Ambiente*. Brasília 1981.

BRASIL. *Plano Nacional de Resíduos Sólidos – Versão Preliminar*. Brasília, 2011. Disponível em: http://www.cnrh.gov.br/pnrs/documentos/consulta/versao_Preliminar_PNRS_WM.pdf . Acesso em: 21 maio 2012.

BRASIL. *Política Nacional de Atenção Básica – Série E. Legislação de Saúde*. 4ª edição. Brasília: Ministério da Saúde, 2007.

BRASIL. *Portaria nº. 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade*. Brasília: 2011. 39-46 pp.

BRAVO, M.I.S.; MATOS, M.C.; RIBEIRO, R.O.; PEDREIRA, R.S. A Política de saúde sob a ótica dos agentes comunitários de saúde: análise da capacitação realizada no município de Belford Roxo: Baixada Fluminense – RJ. IN: 2º *Seminário de Gestão Participativa – Fórum de Conselhos Municipais de Saúde da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, 2004*. Brasília: Ministério da Saúde, 2005.

BRECHER, C. *et al*. An approach to measuring the affordability of state debt. *Public Budgeting and Finance*, v. 23, n. 4., Dec. 200. 65-85 pp.

CALIJURI, M.L.; SANTIAGO, A.F.; CAMARGO, R.A.; MOREIRA NETO, R.F. Estudo dos indicadores de saúde ambiental e de saneamento em cidade do Norte do Brasil. *Engenharia Sanitária Ambiental*, v.14, n.1, 2009. 19-28 pp.

CAMPOS, N.; STUDART, T. *Gestão das águas: princípios e práticas*. Porto Alegre: ABRH, 2003.

CARAMORI, V. Gestão de águas urbanas: conquistas, desafios e oportunidades. IN: *X Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste*. Fortaleza – CE: CTEC/UFAL, 2010.

CHEUNG, P. B. *et al*. Consumo de Água. In: GONÇALVES, R. F. (Org.). *Uso racional de água e energia: Conservação de água e energia em sistemas prediais e públicos de abastecimento de água*. Rio de Janeiro: ABES, 2009. 352 p.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO IJUÍ. *Processo de planejamento da Bacia Hidrográfica do Rio Ijuí – Relatório Final e Relatório Síntese [CD]*. Ijuí, 2012.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB) *Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas da Cetesb*. São Paulo: CETESB, 1999.

COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO (CORSAN). *Plano de saneamento de água e esgoto de Três Passos/RS*. Três Passos: Companhia Riograndense de Saneamento, 2010. 138pp.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE COOPERATIVAS AGRÍCOLAS E DO CRÉDITO AGRÍCOLA DE PORTUGAL (CONFAGRI). *Importância do Solo e suas Funções*. 2009. Disponível em:

<<http://www.confagri.pt/Ambiente/AreasTematicas/Solo/TextoSintese/Antecedentes/Pages/default.aspx>>. Acesso em: 05 maio 2013.

CORONEL BARROS *Lei municipal n° 1.006 de 28 de novembro de 2006 – Lei de Diretrizes Urbanas*. Coronel Barros, 2006.

CORONEL BARROS *Lei municipal n° 1.174 de 27 de dezembro de 2007 – Código Tributário*. Coronel Barros, 2007.

CORONEL BARROS *Lei municipal n° 1.241 de 05 de agosto de 2008 – Política de Meio Ambiente*. Coronel Barros, 2008.

CORONEL BARROS *Lei municipal n° 942 de 27 de junho de 2006 – Código de Obras*. Coronel Barros, 2006.

CORONEL BARROS *Portaria n° 47 de 13 de janeiro de 2012 – Designa os membros da Comissão de Defesa Civil*. Coronel Barros, 2008.

CORONEL BARROS *Lei municipal n° 1.597 de 03 de maio de 2012 – Altera o artigo 43 da Lei de Diretrizes Urbanas*. Coronel Barros, 2012.

CORONEL BARROS *Plano Ambiental Municipal*. Coronel Barros, 2007.

CORONEL BARROS. *Dados coletados junto à Prefeitura Municipal (comunicação oral e apontamentos)*. Coronel Barros, 2013.

COSTA, A.M.; PONTES, C.A.A.; GONÇALVES, F.R.; LUCENA, R.C.B.; CASTRO, C.C.L.; GALINDO, E.F.; MANSUR, M.C. *Impactos na saúde e no Sistema Único de Saúde decorrentes de agravos relacionados a um saneamento ambiental inadequado. 1° Caderno de pesquisa em engenharia de saúde pública*. Brasília: FUNASA, 2010.

COUTO, S. Criação e manejo de coelhos. In: ANDRADE, A., PINTO, SC., and OLIVEIRA, RS., orgs. *Animais de Laboratório: criação e experimentação [online]*. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2002. 388 p. ISBN: 85-7541-015-6. Available from SciELO Books <<http://books.scielo.org>>.

DEFESA CIVIL DE SANTA MARIA DE JETIBÁ *Plano de contingência 2010/2011, 2010*. Disponível em: <<http://www.defesacivil.es.gov.br/files/meta/54b3fbaf-11dd-4040-ad1d-58999d2ff016/42eda5c0-0425-43ca-80b7-4a0b5c67808f/115.pdf>>. Acesso em: 08 abril 2013.

DENISON, D.V.; HACKBART, M. State debt capacity and debt limits: theory and practice. In: FRANK, Howard A. *Public financial management*. Miami, Flórida: Taylor & Francis Group, 2006.

DRH/SEMA – RS. *Banco de dados de outorga das bacias hidrográficas do Estado do Rio Grande do Sul, 2012*. Disponível em: www.sema.rs.gov.br. Acesso em: maio 2013.

ECOPLAN ENGENHARIA. Ltda. *Plano Estadual de Recursos Hídricos do Rio Grande do Sul. Relatório A2 – Diagnóstico e Prognóstico das Demandas Hídricas*. Porto Alegre, 2007.

EMBRAPA. *Estimando o Consumo e de Água, Suínos e Bovinos em uma Propriedade*. Disponível em <http://www.cnpsaembrapa.br/down.php?tipo=publicacoes&cod_publicacao=670>. Acesso em 06 nov. 2007.

EMBRAPA. *Estimando o Consumo e de Água, Suínos e Bovinos em uma Propriedade*, 2007. Disponível em: <http://www.cnpsaembrapa.br/down.php?tipo=publicacoes&cod_publicacao=670>. Acesso em 06 maio 2013.

ESREY, S.A.; HABITCH, .P. Epidemiologic evidence for health benefits from improved water and sanitation in developing countries. *Epidemiologic Reviews*, v. 8, 1986. 117-129 pp.

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA (FEE) FEEDADOS. Disponível em <http://www.fee.rs.gov.br/feedados/consulta/sel_modulo_pesquisa.asp>. Acesso em: 29 março 2013.

FUNDAÇÃO ECONÔMICA E ESTATÍSTICA (FEE) Resumo estatístico do Rio Grande do Sul. Disponível em: <http://www.fee.tche.br/sitefee/pt/content/resumo/pg_municipios_detalhe.php?municipio=Tr%EAs+Passos>. Acesso em: 29 março 2013.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE LUIS ROESSLER (FEPAM). *As Bacias Hidrográficas – Rio Ijuí – U-90*. Disponível em: <http://www.fepam.rs.gov.br/qualidade/bacia_uru_ijui.asp>. Acesso em: 29 março 2013.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (FUNASA) 2º *Caderno de Pesquisa em Engenharia de Saúde Pública*. Brasília: FUNASA, 2010.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (FUNASA) *Impactos na saúde e no sistema único de saúde decorrentes de agravos relacionados a um saneamento ambiental inadequado*. Brasília: FUNASA, 2010.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (FUNASA) *Manual de saneamento*. 3. ed. rev. - Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006.408 pp.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (FUNASA). *Manual de Saneamento*. Brasília: FUNASA, 2007.

GALVÃO JR., A.C.; SOBRINHO, G.B.; SAMPAIO, C.C. *A informação no contexto dos planos de saneamento básico*. Fortaleza: Expressão Gráfica Editora, 2010. 285 pp.

GUIMARÃES; CARVALHO; SILVA. *Saneamento Básico*. Rio de Janeiro – RJ: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2007.

HASENACK, H; WEBER, E. (org.). Base cartográfica vetorial continua do Rio Grande do Sul – escala 1:50.000. Porto Alegre, UFRGS-IB-Centro de Ecologia. 2010. 1 DVD-ROM (Série Geoprocessamento, 3).

HELLER, L. *Saneamento e saúde*. Brasília: OPAS/OMS, 1997.

HILDRETH. State of Kansas 2005 Debt Affordability Report. Kansas Public Finance Center. Hugo Wall School of Urban and Public Affairs. Wichita State University. Set. 2005. Disponível em: <<http://hws.wichita.edu/docs/Affordabilitystudy.v1.2.pdf>>. Acesso em: 12/03/2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo de 2010, 2013. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/tabelas_pdf/total_populacao_rio_grande_do_sul.pdf>. Acesso em: 29 março 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa Nacional de Saneamento Básico. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf>. Acesso em: 29 março 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa Pecuária 2011. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 24 maio 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Manual Técnico de Geomorfologia*. 2ª edição. Rio de Janeiro - RJ, 2009.

KEMERICH, P.D.da C.; MENDES, S.A.; VORPAGEL, T.H. PIOVESAN, M. Descarte indevido de pilhas e baterias: a percepção do problema no município de Frederico Westphalen – RS. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, v.8, n. 8, 2012. 1680-1688 pp.

LIMA, S.C. *Capacidade de endividamento dos grandes municípios brasileiros*. UFRN, 2012. Disponível em: <<http://www.esaf.fazenda.gov.br/esafsite/premios/stn/STN2012/Resultados/Tema%201%20-%20Men%C3%A7%C3%A3o%20Honrosa%20-%20Severino%20Ces%C3%A1rio%20de%20Lima%20-%20046.pdf>>. Acesso em: 14 março 2013.

METCALF & EDDY *Ingeniería de aguas residuales. Tratamiento y reutilización*. McGraw Hill: México, 1996.

MINISTÉRIO DA SAÚDE *Saúde da Família: uma estratégia para a reorientação do modelo assistencial*. Brasília: Ministério da Saúde, 1997.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE. *Saúde ambiental: guia básico para construção de indicadores*. Brasília: Ministério da Saúde, 2011. 124 pp.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. *Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto 2010*. Sistema Nacional de Informação em Saneamento – SNIS. Banco de dados. 2010. Disponível em: <<http://www.pmss.snis.gov.br>>. Acesso em: 17 out. 2012.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. *Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB*. Brasília: Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, 2011.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. *Termo de referência para elaboração de plano diretor de águas pluviais urbanas – diretrizes e parâmetros – estudos e projetos – 2011*. Brasília: Ministério das Cidades, 2011.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Planos de gestão de resíduos: manual de orientação*. Brasília: Ministério Do Meio Ambiente, 2012.

MORENO, J.A. *Clima do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: Secretaria de Agricultura, Diretoria de Terras, 1961. 42 pp.

OLIVEIRA, P.A.V. (coord.) *Tecnologias para o manejo de resíduos na produção de suínos: manual de boas práticas*. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2004.

OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO (ONS). *Estimativa das vazões para atividades de uso consuntivo da água nas principais bacias do Sistema Interligado Nacional – SIN*. Brasília, 2003.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Dados sobre a Saúde. Disponível em: <<http://www.who.int/governance/eb/constitution/en/index.html>>. Acesso em: 14 março 2013.

PEREIRA JR., J.S. Recursos Hídricos - Conceituação, Disponibilidade e Usos. Brasília – DF: Câmara dos Deputados, 2004.

PHILIPPI JUNIOR, A.; AGUIAR, A.deO. Resíduos Sólidos: características e gerenciamento. IN: PHILIPPI Jr. A. (ed.) *Saneamento, Saúde e Ambiente*. São Paulo: Manole, 2005.

PHILIPPI JUNIOR, A.; MAGLIO, I.C. Avaliação de impacto ambiental: diretrizes e métodos. IN: PHILIPPI Jr. A. (ed.) *Saneamento, Saúde e Ambiente*. São Paulo: Manole, 2005.

PHILIPPI JUNIOR, A.; MALHEIROS, T.F. Águas residuárias: visão de saúde pública e ambiental. IN: PHILIPPI Jr. A. (ed.) *Saneamento, Saúde e Ambiente*. São Paulo: Manole, 2005.

PHILIPPI JUNIOR, A.; SALLES, C.P.; SILVEIRA, V.F. Saneamento do meio em emergências ambientais. IN: PHILIPPI Jr. A. (ed.) *Saneamento, Saúde e Ambiente*. São Paulo: Manole, 2005.

RAMGRAB, G.E.; WILDNER, W.; CAMOZZATO, E. Estado do Rio Grande do Sul. Escala 1:75.000. *Mapa litológico do Rio Grande do Sul*. Brasília: CPMR, 2004. 200pp.

RIO GRANDE DO SUL. *Constituição do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, 1989.

RIO GRANDE DO SUL. *Decreto Estadual nº 40.916 de 30 de julho de 2001*. Porto Alegre, 2001.

ROSEN, G. *A history of public health*. Nova Iorque: MD Publications, 1958.

SALIM, F.P.C.; ROQUES, T.V.P.; Souza, W.G. DEFINIÇÃO de critérios técnicos de análise de outorga para diluição de efluentes em cursos de água: o caso do estado do Espírito Santo. IN: *XVII Simpósio Brasileiro de Recursos hídricos*, 2007. São Paulo, 2007.

SCHUTZE, I.X.; HERNANDEZ, F.B.T.; GONÇALVES, D.F.; ARRUDA, A.A.; BOTARO, F.G. Análise temporal da radiação global e insolação no noroeste paulista. IN: *XXIV Congresso de Iniciação Científica da UNESP*. São Paulo: Pró-Reitoria de Pesquisa da UNESP, 2012.

SECRETARIA DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA EM SAÚDE *Curso Básico de Vigilância Epidemiológica – medidas em saúde coletiva e introdução à epidemiologia descritiva*. Brasília: 2003. Disponível em: <<http://www.cepsevitoria.com.br/downloads/MANUAL%20EPIDEMIOLOGIA%20DESCRITIVA.pdf>>. Acesso em 8 fevereiro 2013.

SECRETARIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE (SEMA); PROFILL *Relatório final do processo de planejamento da Bacia Hidrográfica do Rio Ijuí*. Abril, 2012.

SEMA/DRH – RS. *Banco de dados de outorga das bacias hidrográficas do Estado do Rio Grande do Sul*, 2012. Disponível em: www.sema.rs.gov.br. Acesso em: maio 2013.

SENADO FEDERAL. *Projeto de lei n° 618 de 2007*. Brasília, 2007.

SILVA, M.C. A dívida do setor público brasileiro: seu papel no financiamento dos investimentos públicos. Relatório de Pesquisa n° 32. Rio de Janeiro: IPEA/INPES, 1976.

SILVEIRA FILHO, A.D. O SUS e a Saúde da Família. IN: *2° Seminário de Gestão Participativa – Fórum de Conselhos Municipais de Saúde da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, 2004*. Brasília: Ministério da Saúde, 2005.

SISAGUA. *Dados Sistema Abastecimento de Água do Município de Coronel Barros, 2013*. Disponível em: <http://portalweb04.saude.gov.br/sisagua/>. Acesso em: maio 2013.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). *Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2009*. Brasília: 2011.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). *Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2010*. Brasília: 2012.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). *Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2011*. Brasília: 2013.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). *Diagnóstico de água e de esgoto – 2009*. Brasília: 2011.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). *Diagnóstico de água e de esgoto – 2010*. Brasília: 2012.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). *Diagnóstico de água e de esgoto – 2011*. Brasília: 2013.

SOMERS, Harold M. *Finanzas públicas e ingreso nacional*. México: Fondo de Cultura Económica, 1952.3.

SOUZA, C.M.N.; MORAES, L.R.S.; BERNARDES, R.S. Classificação ambiental e modelo causal de doenças relacionadas à drenagem urbana. In: *XXXVIII Congresso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, 2002, Anais...* Cancún: AIDIS, 2002.

SZABÓ JÚNIOR, A.M. *Educação ambiental e gestão de resíduos*. São Paulo: Rideel, 2010.

TRISTÃO, J.A.M.; FREDERICO, E.; VIEGAS, R.F. O processo de reciclagem do óleo lubrificante. In: *XI Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais, 2008. Anais...* São Paulo: Universidade São Marcos e Universidade de São Paulo, 2008.

TSUTIYA, M. T.; SOBRINHO, P.A. *Coleta e transporte de esgoto sanitário*. 2° edição. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2002.

TUCCI, C.E.M. Águas urbanas: interfaces no gerenciamento. IN: PHILIPPI Jr. A. (ed.) *Saneamento, Saúde e Ambiente*. São Paulo: Manole, 2005.

TUCCI, C.E.M. *Hidrologia: ciência e aplicação*. 3° edição. Porto Alegre: UFRGS, 2004.

TUCCI, C.E.M.; PORTO, R.L.; BARROS, M.T. *Drenagem urbana – coleção ABRH de recursos hídricos*. Porto Alegre: UFRGS, 1995.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA) *Agricultural Waste management field handbook*. Washington DC, 2008, Part 651. Disponível em: <<http://www.wsi.nrcs.usda.gov/products/w2q/awm/handbk.html>>. Acesso em: 29 maio 2012.

VIRGENS, T.A.N. Contribuições para a gestão dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos: ênfase nos resíduos pós-consumo de computadores. Dissertação de Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana. Salvador: Universidade Federal da Bahia, 2009.

WALTER, M. K. C. Mudanças Climáticas: *Uma Verdade Inconveniente*. 2007. Disponível em: <http://www.multiciencia.unicamp.br/r02_8.htm>. Acesso em: 05 abril 2013.

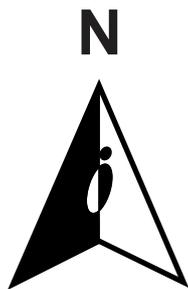
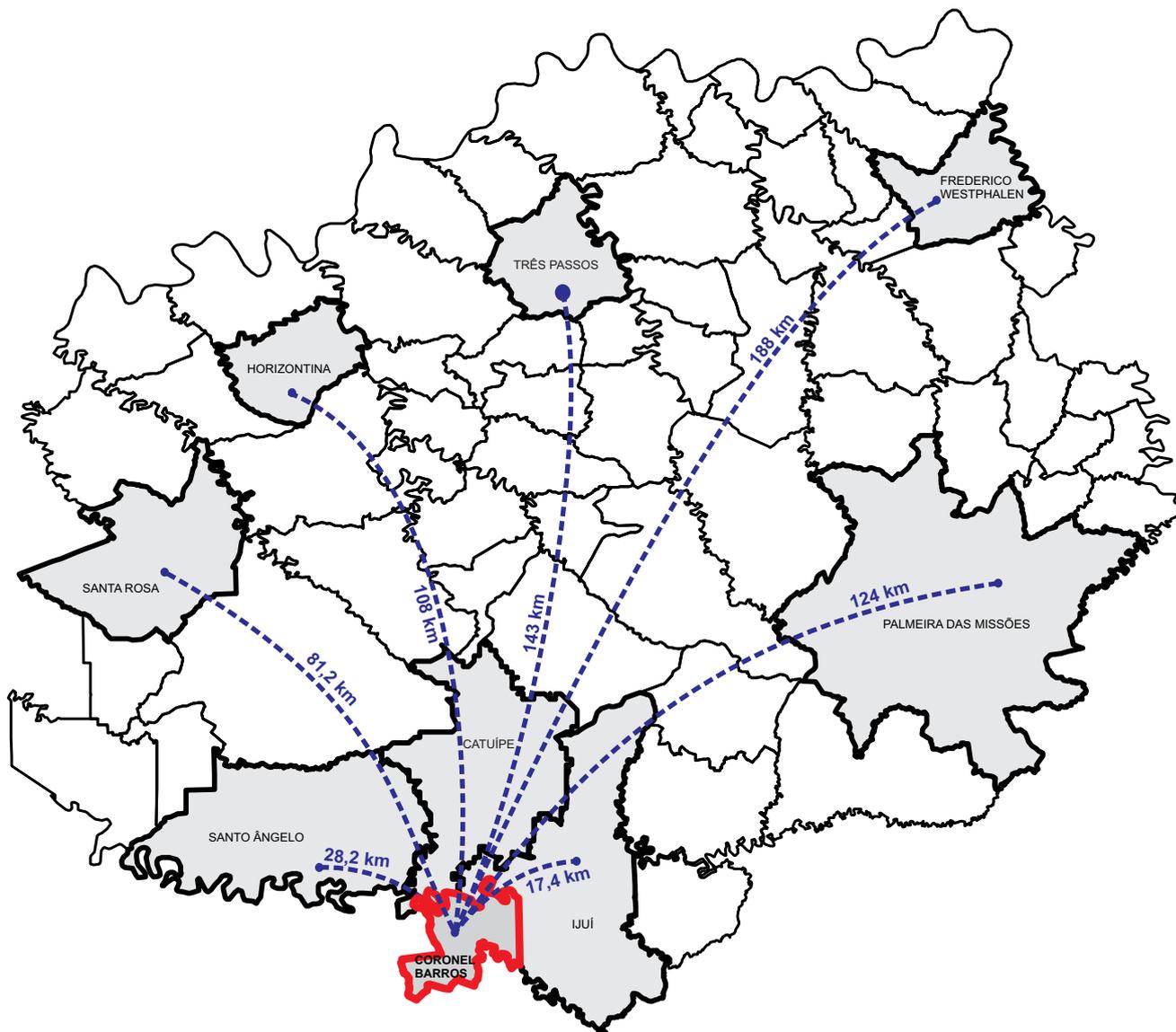
WASSMER, Robert W.; FISHER, Ronald C. *Analyzing and evaluating changes in state and local government debt*. Annual APPAM, Nov. 2010. Disponível em: <<https://www.appam.org/conferences/fall/boston2010/sessions/downloads/4039.1.pdf>>.

WHITE, I.C. Relatório Final da Comissão de Estudos das Minas de Carvão de Pedra do Brasil. Rio de Janeiro: DNPM, 1908.

ZALLAN, P.V.; WOLFF, S.; CONCEIÇÃO, J.C.J.; MARQUES, A.; ASTOLFI, M.A.M.; VIEIRA, I.S.; APPI, V.T.; ZANOTTO, O.A. Bacia do Paraná. In: RAJA GABAGLIA, G.P.; MILANI, E.J. (coord.) *Origem e evolução das bacias sedimentares*. Rio de Janeiro: PETROBRÁS, 1990. 135-168 pp.

ZANETTI, R. *O passivo ambiental, sua prevenção e importância para o setor rural*. 2010. Disponível em: <<http://www.robsonzanetti.com.br/v3/artigo.php?id=88&idCat=14>>. Acesso em 04 fevereiro 2013.

ZMITROWICZ, W, e NETO, G. A. *Infra-Estrutura Urbana*. São Paulo: Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, 1997.



ipoa ambiental

Legenda

-  Município de Coronel Barros
-  Sede urbana dos municípios
-  Distâncias entre municípios

Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Coronel Barros

Distância do município de Coronel Barros em relação aos principais centros urbanos da Região



ipoa ambiental

Legenda

-  Município de Coronel Barros
-  Município de Porto Alegre
-  Distâncias entre municípios

Plano Municipal de Saneamento Básico
do Município de Coronel Barros

Distância do município de Coronel Barros em relação a capital
Porto Alegre



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Prefeitura Municipal de Coronel Barros

CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS n° 002 / 2012

O **MUNICÍPIO DE CORONEL BARROS**, pessoa jurídica de direito público interno, com sede na Travessa 20 de Março, n° 001, nesta cidade, inscrito no CNPJ sob n° 94.721.388/0001-63, representado pelo Prefeito Municipal **OLIVAR SCHERER**, CIC n°. 030.198.370-49, doravante denominado, simplesmente, **CONTRATANTE** e, de outro lado o(a) a Empresa **VIA NORTE COLETA E TRANSPORTE DE RESÍDUOS LTDA.**, inscrita no CNPJ sob o n.º 05.943.056/0001-01, localizada na Avenida Aspirante Jenner n° 88, município de PASSO FUNDO/RS, doravante designada **CONTRATADA**, firmam o presente contrato dispensando a licitação tendo em vista o que prevê o artigo 24, II da Lei 8.666/93, com as seguintes cláusulas e condições:

CLÁUSULA PRIMEIRA - Do Objeto

O presente contrato tem por objeto a execução dos serviços pela **CONTRATADA** de coleta, transporte, tratamento e destinação final de resíduos sólidos de serviços de saúde de Classe I, Biológicos do Grupo A, Grupo E e Resíduos químicos do Grupo B, **com veículos devidamente licenciados, atendendo as Normas Técnicas da ABNT, Legislação Ambiental do CONAMA, Resoluções da ANVISA e disposições gerais das licenças de operações da FEPAM-RS.**

CLÁUSULA SEGUNDA - Da Execução

A **CONTRATADA** executará a realização de serviços da coleta e transporte de resíduos sólidos do Centro Municipal de Saúde semanalmente. Os resíduos coletados serão encaminhados para tratamento, através de processos de incineração, junto à estação de tratamento da **CONTRATADA**, localizada na RS-344 Km98 n° 1687 no Município de Santo Ângelo que opera através da **LO n° 3309/2008-DL** e as cinzas e escórias provenientes da incineração e os resíduos sólidos do Grupo B serão destinados junto ao Aterro Industrial da Empresa **FUNDAÇÃO PROAMBI**, em Bento Gonçalves/RS, que opera através da **LO n° 7692/2010**.



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Prefeitura Municipal de Coronel Barros**

§ 1º - A **CONTRATADA** obriga-se ainda, além do acima enunciado, a observar todas as determinações emitidas pelo órgão fiscalizador do **CONTRATANTE**, na execução da prestação de serviços, objetivando a adequada execução dos serviços.

CLÁUSULA TERCEIRA – Da Coleta

A realização dos serviços deverá ocorrer semanalmente no Centro Municipal de Saúde.

CLÁUSULA QUARTA - Da Vigência

A vigência do presente contrato é de 12 (doze) meses a contar de 02 de janeiro de 2012 e vencimento em 31 de dezembro de 2012.

CLÁUSULA QUINTA - Do Valor dos serviços e Condições de Pagamento

§ 1º - O valor total do presente objeto, considerando-se todos os encargos e custos diretos e indiretos decorrentes do serviço, inclusive tributos e demais contribuições fiscais e parafiscais é de **R\$ 6.879,32 (seis mil oitocentos e setenta e nove reais e trinta e dois centavos)**. Este valor será pago em parcelas mensais de R\$ 573,28 (quinhentos e setenta e três reais e vinte oito centavos) após a coleta e transporte de resíduos sólidos dos Grupos A e E e o valor R\$ 100,00 (cem reais) mensais após a coleta e transporte de resíduos sólidos do Grupo B, do Centro Municipal de Saúde mediante a apresentação da Nota Fiscal.

§ 2º - Os valores mencionados no parágrafo anterior são para o recolhimento mensal de 400 (quatrocentos) litros de resíduos. Havendo excesso será acrescido o valor de R\$ 1,00 (um Real) por litro excedente.

§ 3º - Os valores das parcelas mensais, serão corrigidos com base no IGPM(FGV), pelo índice acumulado deste, no período pactuado anteriormente a renovação do contrato, ou seja 01 (um) ano. Ou outro índice que vier a substituí-lo.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Prefeitura Municipal de Coronel Barros

c) Cumprir e fazer cumprir todas as normas regulamentares sobre Medicina e Segurança do Trabalho, obrigando seus empregados a trabalhar com equipamentos individuais.

CLÁUSULA OITAVA - Dos Recursos

Os recursos necessários ao empreendimento advirão da seguinte dotação orçamentária:

5	SEC.MUN.SAUDE E ASSISTÊNCIA SOCIAL
103010025.2.053000	MANUTENÇÃO DA SECRETARIA E DO
	CENTRO MUNICIPAL DE SAÚDE
339039990400	SERVIÇOS DE COLETA

CLÁUSULA NONA - Das Penalidades

A **CONTRATADA** sujeitar-se-á as penalidades previstas no Art. 87 da Lei Federal n.º 8.666/93 e suas alterações.

§ 1º O descumprimento do ajustado neste contrato por parte da contratada, acarretará em multa contratual de 10% (dez por cento) sobre o montante não adimplido do contrato.

CLÁUSULA DÉCIMA - Da Rescisão Contratual

O presente contrato poderá ser rescindido pelos motivos e na forma prevista nos Artigos n.º 77, 78 e 79 da Lei Federal n.º 8.666/93, decorrendo as conseqüências definidas no Art. 80 da Lei acima referida, sem prejuízo de quaisquer outras sanções acaso previstas e impostas.

CLÁUSULA DECIMA-PRIMEIRA - Da Cessão / Transferência

Este contrato não poderá ser cedido e/ou transferido pela **CONTRATADA** a terceiros, total ou parcialmente, sem expressa e escrita anuência do **CONTRATANTE**.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Prefeitura Municipal de Coronel Barros

CLÁUSULA DECIMA- SEGUNDA - Das Situações Não Previstas e Fôro

Situações não previstas expressamente neste instrumento e acaso incidentes, regular-se-ão pelo contido na Lei Federal n.º 8.666/93, alterada pela Lei 8.883/94

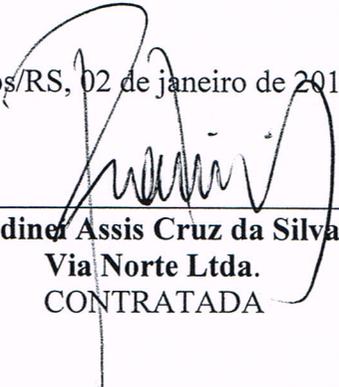
É eleito o Fôro da Comarca de Ijuí/RS para dirimir qualquer controvérsia deste instrumento de Contrato.

E por estarem justos e acertados, firmam este instrumento de contrato em 02 (Duas) vias de igual teor e forma, perante 02 (Duas) testemunhas, responsabilizando-se por todos os seus termos, por si e sucessores, para que deles decorram os efeitos jurídicos necessários e pertinentes.

Coronel Barros/RS, 02 de janeiro de 2012.



Olivar Scherer
Prefeito Municipal
CONTRATANTE



Rudinei Assis Cruz da Silva.
Via Norte Ltda.
CONTRATADA

TESTEMUNHAS:

CIC nº.

CIC nº.

APROVADO EM

----- / ----- / -----

Simoni Pedde Commandeur
OAB nº 70.428

LICENÇA DE OPERAÇÃO

LO N.º **2204 / 2010-DL**

A Fundação Estadual de Proteção Ambiental, criada pela Lei Estadual n.º 9.077, de 04/06/90, e com seus Estatutos aprovados pelo Decreto n.º 33.765, de 28/12/90, registrado no Ofício do Registro Oficial em 01/02/91, no uso das atribuições que lhe confere a Lei n.º 6.938, de 31/08/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, regulamentada pelo Decreto n.º 99.274, de 06/06/90 e com base nos autos do processo administrativo n.º 3105-05.67/09-8 concede a presente LICENÇA DE OPERAÇÃO nas condições e restrições abaixo especificadas.

I - Identificação:

EMPREENDEDOR: 20674– MUNICÍPIO DE CORONEL BARROS
CPF / CNPJ: 94721388/0001-63
ENDEREÇO: TRAVESSA 20 DE MARÇO, Nº 1
CORONEL BARROS- RS,
98735-000

EMPREENDIMENTO: 25505
LOCALIZAÇÃO: LINHA CANTAGALO,
CORONEL BARROS - RS.

A PROMOVER A OPERAÇÃO RELATIVA À ATIVIDADE DE: DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS, EM UMA ÁREA DE 1,0 HECTARE, ATENDENDO UMA POPULAÇÃO DE 600 HABITANTES.

RAMO DE ATIVIDADE: 3550,20
ÁREA EM m²: 10.000,00

II - Condições e Restrições:

1. Quanto à Licença:

1.1 esta licença renova a Licença de Operação 540/2007-DL;

2. Quanto ao empreendimento:

- 2.1 Esta licença refere-se somente a resíduos sólidos urbanos, **não permitindo disposição de resíduos de saúde, nem de resíduos industriais** que deverão sofrer outro processo de licenciamento;
- 2.2 a área deverá ser mantida cercada e devidamente identificada ;
- 2.3 deverão ser mantidos procedimentos de inspeção e manutenção periódicos às instalações implantadas, bem como condições operacionais adequadas, de forma a garantir o bom funcionamento do sistema;
- 2.4 todo o resíduo recebido no empreendimento deverá ser acondicionado de forma a assegurar seu confinamento até a destinação final;
- 2.5 deverá ser apresentado à FEPAM, anualmente, relatório técnico, acompanhado de registro fotográfico, elaborado por profissional habilitado, com ART, informando a situação do empreendimento;

3. Quanto aos riscos ambientais:

- 3.1. os resíduos deverão ser mantidos devidamente cobertos;
- 3.2 o município é responsável por manter condições operacionais adequadas, respondendo por quaisquer danos ao meio ambiente decorrentes da má operação do sistema.

4. Quanto à Publicidade da Licença:

- 4.1 deverá ser fixada, em local de fácil visibilidade, placa para divulgação da presente licença, tamanho pequeno conforme modelo disponível no site da FEPAM, www.fepam.rs.gov.br. A placa deverá ser mantida durante todo o período de vigência desta licença.

III – Documentos a apresentar com vistas RENOVAÇÃO DA LICENÇA DE OPERAÇÃO:

01. Solicitação de renovação da Licença de Operação, a qual deverá ser protocolada **até 120 (cento e vinte) dias** antes do término da vigência desta licença, conforme Art. 18, § 4º, da Resolução CONAMA N.º 237/97;
02. Cópia desta licença;
03. Cópia da publicação da concessão da presente Licença de Operação, de acordo com a Resolução CONAMA N.º 006/86;
04. Declaração de município quanto à responsabilidade técnica pela operação do sistema, remetendo nova ART caso tenha sido alterado o responsável;
05. Laudo técnico e registro fotográfico, firmado pelo responsável técnico, de que as instalações vêm sendo operadas em cumprimento a presente Licença de Operação;
06. Comprovante do pagamento dos custos dos Serviços de Licenciamento Ambiental.

Havendo alteração nos atos constitutivos, cópia da mesma deverá ser apresentada, imediatamente, à FEPAM, sob pena do empreendedor acima identificado continuar com a responsabilidade sobre a atividade/empreendimento licenciado por este documento.

Este documento licenciatório perderá sua validade caso os dados fornecidos pelo empreendedor não correspondam à realidade ou algum prazo estabelecido nas condições acima seja descumprido.

Deverá ser solicitada renovação desta licença até 120 dias antes de seu vencimento, conforme Art. 18 § 4.º da Resolução CONAMA n.º 237/97.

Esta Licença não dispensa nem substitui quaisquer alvarás ou certidões de qualquer natureza exigidos pela legislação Federal, Estadual ou Municipal, nem exclui as demais licenças ambientais.

Esta licença deverá estar disponível no local da atividade licenciada para efeito de fiscalização.

Data de emissão: Porto Alegre, 04 de Maio de 2010.

Este documento licenciatório é válido para as condições acima no período de 04/05/2010 à 03/05/2014.

Este documento licenciatório foi certificado por assinatura digital, processo eletrônico baseado em sistema criptográfico assimétrico, assinado eletronicamente por chave privada, garantida integridade de seu conteúdo e está à disposição no site www.fepam.rs.gov.br.

fepam@.



Processo nº

21077-05.67 / 11.8

LICENÇA DE OPERAÇÃO

LO Nº

57/2012

A Fundação Estadual de Proteção ambiental, criada pela Lei Estadual n.º 9.077 de 04/06/90 e com seus Estatutos através do Decreto n.º 33.765, de 28/12/90, registrada no Ofício do Registro Oficial em 01/02/91, no uso das atribuições que lhe confere a Lei n.º 6.938, de 31/08/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, regulamentada pelo Decreto n.º 99.274, de 06/06/90 e com base nos autos do processo administrativo n.º 21077-05.67 / 11.8, expede a presente LICENÇA DE OPERAÇÃO que autoriza o:

I - Identificação:**EMPREENDEDOR:** 155096 - VIA NORTE COLETA E TRANSPORTE DE RESIDUOS LTDA**CPF / CNPJ:** 5943056000101**ENDEREÇO:** DR. GELSON RIBEIRO 283 SALA 02
VERA CRUZ
99040580 PASSO FUNDO - RIO GRANDE DO SUL**EMPREENDIMENTO:** 155524 - TRANSP ROD PROD E/OU RESIDUOS PERIGOSOS**LOCALIZAÇÃO:** Dr. Gelson Ribeiro 283 sala 02
VERA CRUZ
PASSO FUNDO - RIO GRANDE DO SUL**A PROMOVER A OPERAÇÃO RELATIVA A ATIVIDADE DE:** FONTES MÓVEIS DE POLUIÇÃO, com 10 veículos, no Estado do Rio Grande do Sul, com CERCAP N 20.3606**RAMO DE ATIVIDADE:** 4710.10**PARA TRANSPORTAR:** RESÍDUOS CLASSE I, conforme Resolução nº 420, de 31/05/2004, da Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANTT e normas NBR 10004 e NBR 13221, da ABNT.**II - Condições e Restrições:**

1. Esta Licença REVOGA a Licença nº 6838/2011
2. o empreendedor deverá observar a legislação federal referente ao transporte de produtos perigosos;
3. os veículos deverão estar com a simbologia e a documentação conforme o Decreto nº 96.044/88 e o motorista habilitado para o transporte de produtos e resíduos perigosos;
4. o(a) responsável técnico(a) pelo transporte da Empresa é o(a) 113211 - UBIRATAN HACK, que em caso de emergência deve ser acionado(a) pelos telefones (51)3312-0744 (Empreendedor), 51 8144-0382 ou 51 3595-5539;
5. a(s) placa(s) do(s) veículo(s), objeto desta licença, encontra(m)-se em documento anexo, cuja cópia deverá ser mantida no(s) veículo(s) licenciado(s), para fins de fiscalização;
6. os veículos tanques deverão estar com Certificado do INMETRO atualizado;
7. a Anotação de Responsabilidade Técnica - ART com data de vencimento anterior a 25/05/2015, deverá ser renovada e a nova ART informada à FEPAM (via Internet), antes do vencimento da anterior, sob pena de revogação da presente licença;
8. qualquer alteração neste documento, na titularidade da empresa, ou em seus equipamentos e sistemas, deverá ser comunicada a FEPAM, com vistas à atualização da licença ambiental. acarretando a cobrança dos custos administrativos de alteração de licença;
9. em caso de acidente ou incidente com risco de danos a pessoas e/ou ao meio ambiente, a FEPAM deverá ser imediatamente informada pelo telefone (51) 9982-7840;

Com vistas à ALTERAÇÃO DA FROTA durante a vigência desta licença, o empreendedor deverá, através de seu responsável técnico:

1-acessar o sistema on-line, da FEPAM, através do site: www.fepam.rs.gov.br e solicitar eletronicamente o pedido de alteração da frota, seguindo as instruções dos formulários. O pedido somente será analisado após o efetivo pagamento dos custos dos Serviços de Licenciamento Ambiental, conforme Resolução n.º 03/2003-CONS. ADM., publicada no DOE em 31/07/2003;

Com vistas à obtenção da **RENOVAÇÃO DA LICENÇA DE OPERAÇÃO** o empreendedor deverá, através de seu responsável técnico:

1-acessar o sistema on-line, da FEPAM, através do site: www.fepam.rs.gov.br e solicitar eletronicamente o pedido de renovação da licença de operação, seguindo as instruções dos formulários e remetendo eletronicamente os documentos solicitados. O pedido somente será analisado após o efetivo pagamento dos custos dos Serviços de Licenciamento Ambiental, conforme Resolução n.º 03/2003-CONS. ADM., publicada no DOE em 31/07/2003;

Fica o empreendedor obrigado ao adimplemento de todas as parcelas vincendas, quando o pagamento dos custos for através de opção de parcelamento.

Caso venha a ocorrer alteração nos atos constitutivos, a empresa deverá apresentar, imediatamente, cópia da mesma à FEPAM, sob pena do empreendedor acima identificado continuar com a responsabilidade sobre a atividade/empreendimento licenciada por este documento.

Porém, caso algum prazo estabelecido nesta licença for descumprido, automaticamente esta perderá sua validade. Este documento também perderá a validade caso os dados fornecidos pelo empreendedor não correspondam à realidade.

Esta licença não dispensa nem substitui quaisquer alvarás ou certidões de qualquer natureza exigidos pela Legislação Federal, Estadual ou Municipal, nem exclui as demais licenças ambientais.

Esta licença deverá estar disponível no local da atividade licenciada para efeito de fiscalização.

Data de emissão: Porto Alegre, 4 de Janeiro de 2012.

Este documento licenciatório é válido para as condições acima no Período de: 04/01/2012 à 25/05/2015.

Este documento licenciatório foi certificado por assinatura digital, processo eletrônico baseado em sistema criptográfico assimétrico, assinado eletronicamente por chave privada, garantida integridade de seu conteúdo e está à disposição no site www.fepam.rs.gov.br.

fepam@.



Nome do arquivo: 494301.pdf



DOCUMENTO ASSINADO POR	DATA	CPF/CNPJ	VERIFICADOR
Tupy Jose Feijo Neto	06/01/2012 12:24:07 GMT-03:00	22251049053	Assinatura válida

Documento Assinado Digitalmente

LICENÇA DE OPERAÇÃO LO N.º

890 / 2013-DL

A Fundação Estadual de Proteção Ambiental, criada pela Lei Estadual n.º 9.077, de 04/06/90, e com seus Estatutos aprovados pelo Decreto n.º 33.765, de 28/12/90, registrado no Ofício do Registro Oficial em 01/02/91, no uso das atribuições que lhe confere a Lei n.º 6.938, de 31/08/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, regulamentada pelo Decreto n.º 99.274, de 06/06/90 e com base nos autos do processo administrativo n.º 20578-05.67/12-2 concede a presente LICENÇA DE OPERAÇÃO nas condições e restrições abaixo especificadas.

I - Identificação:

EMPREENDEDOR: 155096 - VIA NORTE COLETA E TRANSPORTE DE RESÍDUOS LTDA
CPF / CNPJ: 05.943.056/0001-01
ENDEREÇO: RUA Dr. GELSON RIBEIRO N.º 283 SALA 02
BAIRRO VERA CRUZ
9904-058 PASSO FUNDO - RS

EMPREENDIMENTO: 208714
LOCALIZAÇÃO: RODOVIA RS 344, KM 98 1687
BAIRRO KURTZ
98804-750 SANTO ANGELO- RS

A PROMOVER A OPERAÇÃO RELATIVA À ATIVIDADE DE: ENTREPÓSITO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

RAMO DE ATIVIDADE:	3543,60
ÁREA DO TERRENO EM m²:	2.750,30
ÁREA CONSTRUÍDA EM m²:	576,48
ÁREA DO TRANSBORDO EM m²:	295,00

II - Condições e Restrições:

1. Quanto à licença

1.1 Esta Licença refere-se à operação de entreposto dos resíduos de serviço de saúde GRUPO A (Risco Biológico), GRUPO B (Risco Químico) e GRUPO E (Perfurocortantes) conforme Resolução CONAMA N.º 358/2005, para posterior encaminhamento a empreendimento licenciado.

2. Quanto ao empreendimento

- 2.1 O empreendimento consiste de um pavilhão industrial de 576,48m² dotado de piso impermeabilizado, cobertura e canaletas de contenção com capacidade de armazenamento de resíduos por 30 dias, que se encontra localizado na unidade de Incineração para Resíduos de Serviços de Saúde;
- 2.2 A área deverá ser devidamente identificada com a simbologia de risco dos resíduos conforme ABNT NBR 7500;
- 2.3 Não é autorizado no local outra atividade que não unicamente carga e descarga de bombonas acondicionadas de resíduos provenientes de serviços de saúde;
- 2.4 Toda e qualquer alteração/ampliação no empreendimento deverá ser objeto de novo licenciamento junto a FEPAM;

3. Quanto ao manejo dos resíduos

- 3.1 Os resíduos recebidos no empreendimento deverão ser armazenados sem abrir ou transferir o conteúdo de uma embalagem para outra, de forma a garantir a inviolabilidade e manutenção das características originais de segregação e acondicionamento;
- 3.2 O controle do recebimento dos resíduos no empreendimento é de responsabilidade do empreendedor, devendo ser observados os critérios de compatibilidade para o qual foi projetado;
- 3.3 A VIA NORTE COLETA E TRANSPORTE DE RESÍDUOS LTDA. deverá manter registro do ingresso de resíduos de serviços de saúde, ficando à disposição da fiscalização;
- 3.4 Nas situações em que houver necessidade de armazenamento temporário dos GRUPOS A (Risco Biológico) e GRUPO E (Perfurocortantes) contendo material biológico não tratado por intervalo de tempo

superior a 12 (doze) horas, os mesmos deverão ser armazenados em câmara fria e mantidos sob refrigeração a 5°C, observando o período máximo de 72 horas de armazenamento;

- 3.5 Os resíduos removidos deverão ser destinados a tratamento e/ou destinação final devidamente licenciado para recebê-los;
- 3.6 Os veículos utilizados no transporte dos resíduos deverão estar devidamente licenciados junto ao órgão ambiental para o transporte rodoviário de produtos e/ou resíduos perigosos;
- 3.7 Visando à adequada operação do empreendimento, deverá ser mantido profissional habilitado, bem como dispor de maquinário e operadores capacitados necessários à realização dos serviços em conformidade com os requisitos técnicos e normas pertinentes ao tema;

4. Quanto à preservação e conservação ambiental

- 4.1 Deverão ser mantidos procedimentos periódicos de inspeção e manutenção às estruturas implantadas (base de concreto dotada de canaletas e/ou tanque de contenção de eventuais vazamentos de líquidos/resíduos, os quais deverão ser recolhidos e destinados a tratamento), de modo a prevenir/corrigir eventuais ocorrências de danos ou falhas operacionais, objetivando condições operacionais adequadas, de forma a garantir o bom funcionamento do empreendimento e a preservação do ambiente no entorno do mesmo;
- 4.2 Em qualquer caso de derramamento, vazamento, deposição acidental de resíduos ou outro tipo de acidente, a FEPAM deverá ser comunicada imediatamente após o ocorrido, através do telefone (51) 9982-7840, devendo ser apresentadas as medidas saneadoras, explicitando as já adotadas, em cumprimento ao disposto no Art. 10 do Decreto Estadual nº 38.356, de 1º de Abril de 1998, que regulamenta a Lei Estadual nº 9921/93.

5. Quanto ao monitoramento

- 5.1 Deverá ser apresentado a Fepam, semestralmente, até o 30º dia dos meses de março e setembro, cronograma de inspeções periódicas a serem realizadas pelo responsável técnico pela operação do empreendimento, com envio de relatório das inspeções realizadas, com laudo técnico acompanhado de registro fotográfico detalhado, ambos firmados pelo responsável técnico, com ART, descrevendo as informações relativas ao volume de resíduos recebido, ocorrências e serviços efetuados no período, bem como acidentes verificados e os procedimentos adotados apresentando as reais condições de operação do empreendimento;

6. Quanto à publicidade da licença

- 6.1 A concessão desta licença deverá ser publicada de acordo com a Resolução CONAMA Nº 006/86;
- 6.2 Conforme a Portaria Nº 17/2009 – DPRES, em virtude do porte do empreendimento ser pequeno, o empreendimento está isento da colocação da placa de identificação conforme modelo Fepam;

III – Documentos a apresentar para solicitação da renovação da Licença de Operação:

1. Comprovante de pagamento dos custos dos Serviços de Licenciamento Ambiental, conforme Tabela de Custos disponível na home - page da FEPAM: www.fepam.rs.gov.br;
2. Requerimento solicitando a renovação da Licença de Operação;
3. Cópia desta licença;
4. Cópia da publicação da concessão desta licença e da solicitação de sua renovação, de acordo com a Resolução CONAMA Nº 006/86;
5. Declaração do empreendedor quanto à responsabilidade técnica pela operação do empreendimento, remetendo cópia da ART do responsável técnico;
6. Planilha de Registro de Recebimento de Resíduos, onde deve constar o total mensal de resíduos recebidos;
7. Laudo técnico acompanhado de registro fotográfico detalhado, firmado pelo responsável técnico, apresentando as reais condições de operação do empreendimento, em cumprimento a presente Licença de Operação.

Havendo alteração nos atos constitutivos, cópia da mesma deverá ser apresentada, imediatamente, à FEPAM, sob pena do empreendedor acima identificado continuar com a responsabilidade sobre a atividade/empreendimento licenciado por este documento.

Este documento licenciatório perderá sua validade caso os dados fornecidos pelo empreendedor não correspondam à realidade ou algum prazo estabelecido nas condições acima seja descumprido.

Esta Licença não dispensa nem substitui quaisquer alvarás ou certidões de qualquer natureza exigidos pela legislação Federal, Estadual ou Municipal, nem exclui as demais licenças ambientais.

Esta licença deverá estar disponível no local da atividade licenciada para efeito de fiscalização.

Data de emissão: Porto Alegre, 08 de Fevereiro de 2013.

Este documento licenciatório é válido para as condições acima no período de 08/02/2013 à 08/02/2017.

A renovação desta licença deverá ser solicitada até 120 dias antes de seu vencimento, conforme Art. 14 § 4.º da Lei Complementar Nº 140, de 08/12/2011.

Este documento licenciatório foi certificado por assinatura digital, processo eletrônico baseado em sistema criptográfico assimétrico, assinado eletronicamente por chave privada, garantida integridade de seu conteúdo e está à disposição na página www.fepam.rs.gov.br.
fepam@.

Documento Assinado Digitalmente



Nome do arquivo: 559845.pdf



DOCUMENTO ASSINADO POR

DATA

CPF/CNPJ

VERIFICADOR

Rafael Volquind

08/02/2013 10:10:19 GMT-03:00

68610998053

Assinatura válida

Documento Assinado Digitalmente

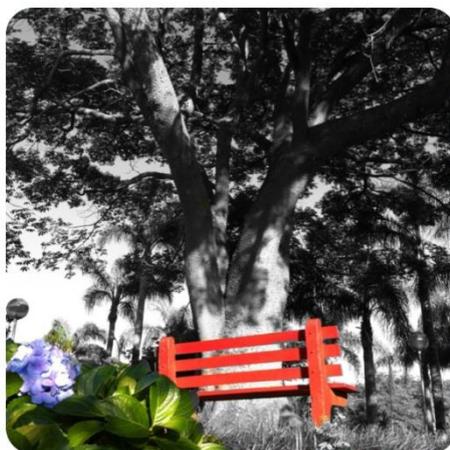
PREFEITURA MUNICIPAL DE CORONEL BARROS



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

TOMO III

DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS EM SANEAMENTO BÁSICO



Agosto de 2013

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS



PREFEITURA MUNICIPAL DE CORONEL BARROS



Consórcio Intermunicipal de Saúde do
Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul

**CISA – CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE SAÚDE DO NOROESTE DO
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**



IPOA - INSTITUTO PORTO ALEGRE AMBIENTAL

**MEMBROS DO COMITÊ MUNICIPAL PARA ELABORAÇÃO DO
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO
PORTARIA N° 273 DE 08 DE NOVEMBRO DE 2012**

EDISON H. KIRMESS
GABINETE DO PREFEITO MUNICIPAL

MARLA FISCHER
SECRETARIA DE ADMINISTRAÇÃO, PLANEJAMENTO E FINANÇAS

LUCAS O. B. SANDRI
SECRETARIA AGRICULTURA, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E
DESENVOLVIMENTO

MAURÍCIO T. KLAMT
SECRETARIA AGRICULTURA, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E
DESENVOLVIMENTO

MARISA F. MATURANA
SECRETARIA DE SAÚDE E ASSISTÊNCIA SOCIAL

ELIANE E. W. PHILIPP
SECRETARIA DE SAÚDE E ASSISTÊNCIA SOCIAL

MAURÍCIO S. BURATTI
SECRETARIA DE SAÚDE E ASSISTÊNCIA SOCIAL

LORI NAITZKE
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO, CULTURA, TURISMO, DESPORTO E LAZER

SANDRA ELISA F. RIBEIRO
ASCAR-EMATER

DANIEL T. L. BÖNMANN
ASCAR-EMATER

EQUIPE TÉCNICA DE ELABORAÇÃO INSTITUTO PORTO ALEGRE AMBIENTAL – IPOA

DIREÇÃO

ALAN SCHNEIDER GELAIN
PRESIDENTE DO IPOA

TÉCNICOS

ANDREIA CRISTINA TRENTIN
ENGENHEIRA AMBIENTAL – CREA/RS 163713

BRUNO CASSIANO GELAIN
ENGENHEIRO AMBIENTAL - CREA/RS 192631- ART 6619596

ELENARA SOLANGE PEREIRA SOARES
ASSISTENTE SOCIAL - CRSS/10ºR 8551

MAURÍCIO D'AGOSTINI SILVA
ENGENHEIRO AMBIENTAL - CREA/RS 147809 – ART 6679244

RAQUEL FINKLER
BIÓLOGA - CRBIO/RS 028390-03 – ART 2013/01003

TAISON BORTOLIN
ENGENHEIRO AMBIENTAL - CREA/RS 181551 – ART 6619535

VÂNIA ELISABETE SCHNEIDER
BIÓLOGA - CRBIO/RS 028037-03 – ART 2013/01126

ESTAGIÁRIOS

DANIELE COSTANTIN MAZZUCHINI
ACAD. FARMÁCIA – UCS

GERMANO PIROLI MASCARELLO
ACAD. ENGENHARIA CIVIL - FSG

VALESCA COSTANTIN
ACAD. ENGENHARIA QUÍMICA – UCS

SUMÁRIO

Anexo 1 – Portaria n° 273 de 8 de novembro de 2012.....	7
Anexo 2 – Questionário participativo – modelo	8
Anexo 3 – Atas de visitas técnicas	19
Anexo 4 – Localização de Coronel Barros com relação aos demais Municípios da Região	22
Anexo 5 – Localização de Coronel Barros com relação à Capital do Estado... ..	24
Anexo 6 – Resoluções Conama e Normas ABNT relacionadas a cada eixo temático.....	26
Anexo 7 – Contratos de prestação de serviços na área de saneamento	32
Anexo 8 – Aspectos técnicos a serem considerados em projetos de microdrenagem	37
Anexo 9 – Licença de Operação do aterro municipal.....	40
Anexo 10 – Licença de Operação da empresa Via Norte	43
Anexo 11 – Informações sobre resíduos agrosilvopastoris	44

Anexo 1 – Portaria n° 273 de 8 de novembro de 2012



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Prefeitura Municipal de Coronel Barros
Administração 2009-2012

PORTARIA N° 273, DE 8 DE NOVEMBRO DE 2012.

DESIGNA MEMBROS PARA COMPOR COMITÊ MUNICIPAL PARA ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO.

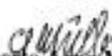
O Prefeito Municipal de Coronel Barros, Estado do Rio Grande do Sul, no uso de suas atribuições Lei Orgânica Municipal, artigo 57, inciso III, DESIGNA os seguintes membros titulares para comporem a Comitê Municipal para elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Coronel Barros:

Titulares	Entidade/Órgão
Edison H. Kirness	Gabinete do Prefeito Municipal
Marla Fischer	Sec. Mun. Adm. Planejamento e Finanças
Lucas O. B. Sandri	Sec. Mun. Agricultura Ind. Com. e Desenvolvimento
Maurício T. Klarmt	Sec. Mun. Agricultura Ind. Com. e Desenvolvimento
Marisa F. Maturana	Sec. Mun. de Saúde e Assistência Social
Eliane E. W. Philipp	Sec. Mun. de Saúde e Assistência Social
Maurício S. Buratti	Sec. Mun. de Saúde e Assistência Social
Lori Naitzke	Sec. Mun. de Educ. Cult. Tur. Desporto e Lazer
Sandra Elisa F. Ribeiro	ASCAR-EMATER
Daniel T. L. Bönnmann	ASCAR-EMATER

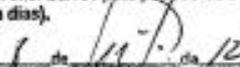
GABINETE DO PREFEITO MUNICIPAL DE CORONEL BARROS, em oito de novembro de dois mil e doze.


Olivar Scherer
Prefeito

Registre-se e publique-se


Norberto Arno Müller
Secretário Substituto de Administração
Planejamento e Finanças

NOTA DE PUBLICAÇÃO
CERTIFICO que a cópia do presente documento encontra-se afixado no Quadro Mural da Prefeitura Municipal de Coronel Barros pelo período de 30 (trinta dias).
de 11 de 12

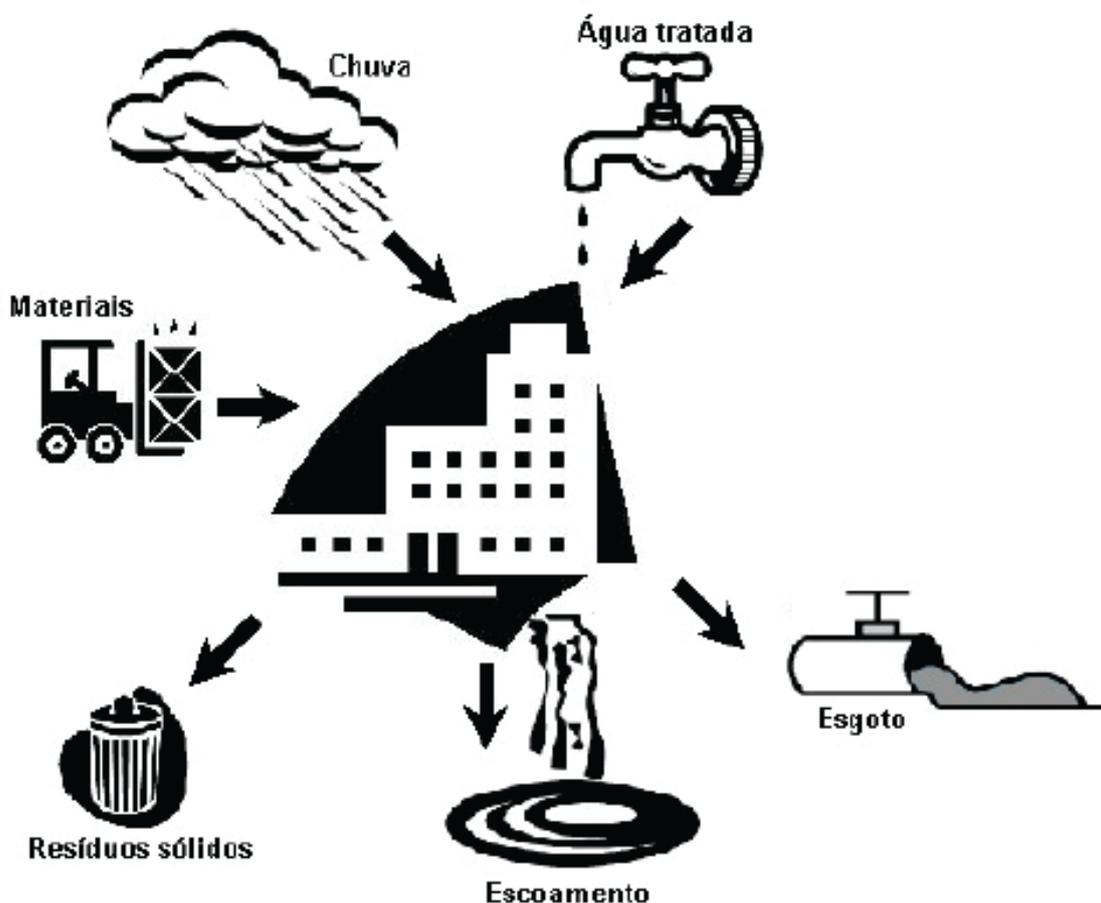

Geisler Antônio Worst
Chefe Administrativo



Travessa 20 de Março, N° 001 - Fone/Fax: (55) 3333.9110
www.coronelbarros.rs.gov.br e-mail: coronelbarros@coronelbarros.rs.gov.br

Anexo 2 – Questionário participativo – modelo

QUESTIONÁRIO PARTICIPATIVO



* As qualidades das informações contidas nestes formulários influenciam diretamente na qualidade do resultado referente à elaboração dos Planos de Saneamento Básico Municipal e Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de **Água**:

1. O Município possui Plano Diretor? (SIM) (NÃO)
2. Quais são os sistemas de abastecimento de água atuais?

3. Como está a situação atual dos sistemas existentes? (incluindo todas as estruturas integrantes: mananciais, captações, estações de tratamento, aduções de água bruta e tratada, estações elevatórias, reservação, redes de distribuição, ligações prediais). (RUIM) (RAZOÁVEL) (BOA)
4. Há domicílios com outro tipo de fornecimento de água? Quantos? Quais? (poços artesianos, cisternas, barragens, cacimbas)

5. Existem ligações clandestinas de fornecimento de água? Como são feitas? É um comportamento usual na comunidade?

6. Quais são as principais deficiências referentes ao abastecimento de água? Por exemplo, a frequência de intermitência, perdas nos sistemas, etc.

Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de **Água**:

7. Qual é o consumo per capita?

8. Qual é a qualidade da água bruta e do produto final do sistema de abastecimento?

9. Existe algum estudo que possui uma avaliação dos consumos por setores: humano, animal, industrial, turismo, irrigação, etc.? (SIM) (NÃO)

10. Qual é a estrutura de tarifação e o índice de inadimplência?

11. Existe algum levantamento da rede hidrográfica do município, que possibilite a identificação de mananciais para abastecimento futuro? (SIM) (NÃO)

12. Quanto ao prestador de serviço: descrição do corpo funcional, receitas operacionais e despesas de custeio e investimento. (Estas informações devem estar anexadas ao questionário)

Diagnóstico do Sistema de **Esgotamento Sanitário**:

1. O Município possui Plano Diretor? (SIM) (NÃO)
2. Quantos domicílios da comunidade estão ligados à rede pública de esgoto? _____
3. Onde estão registrados os maiores déficits? Existem impedimentos físicos que limitem o atendimento? Quais?

4. Quantos domicílios ainda têm fossas individuais? Qual o tipo de fossa?

5. Há domicílios que lançam o esgoto diretamente nas vias públicas, rios, lagos? (SIM) (NÃO)
6. Há casos em que os sistemas de esgoto sanitário e a drenagem das águas pluviais são realizados conjuntamente? (SIM) (NÃO)
7. Há lançamento clandestino de efluente industrial na rede coletora de esgoto sanitário? (SIM) (NÃO)
8. É realizado o tratamento dos efluentes no município? (SIM) (NÃO) Se existir, caracterizar a infraestrutura das instalações existentes.

Diagnóstico do Sistema de **Esgotamento Sanitário**:

9. Quais são os potenciais corpos d'água receptores dos esgotos?

10. Quais são os atuais (principais) usos da água dos possíveis corpos receptores dos esgotos?

Diagnóstico do Sistema de **Drenagem** e Manejo das **Águas Pluviais** Urbanas:

1. Existe alguma legislação que fale sobre o parcelamento e uso do solo urbano? (SIM) (NÃO)
2. Como é escoada a água de chuva na comunidade? É através de valas, bocas de lobo, galerias de águas pluviais, sarjetas ou superficialmente, sem nenhuma condução?

3. Estas estruturas estão corretamente dimensionadas? Elas estão conseguindo escoar adequadamente o volume de água da chuva? (SIM) (NÃO)

4. Para onde essa água é direcionada?

5. Em seu trajeto ela causa algum dano às vias públicas? Existem obstáculos no percurso desse escoamento?

6. As vias públicas são excessivamente impermeabilizadas? (SIM) (NÃO)

7. Em geral, os quintais das residências são impermeabilizados? (SIM) (NÃO)

Diagnóstico do Sistema de **Drenagem** e Manejo das **Águas Pluviais** Urbanas:

8. Há algum tipo de problema referente a alagamentos ou transbordamento de córregos sendo observado na área urbana? (SIM) (NÃO)

9. Se existir descrever onde? Com que frequência?

10. É realizada alguma manutenção e limpeza dos sistemas de drenagem natural e artificial? Qual a frequência?

Diagnóstico do Sistema de **Limpeza Urbana** e Manejo de **Resíduos Sólidos**:

1. O Município possui Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos?
(SIM) (NÃO)

2. Qual é a geração per capita de resíduos sólidos urbanos? E de
atividades especiais?

3. Como é realizada a coleta na zona urbana? Em que periodicidade?

4. E na zona rural?

5. Quantos domicílios não têm coleta?

6. Existem lixeiras espalhadas pela cidade? (SIM) (NÃO) A disposição das
lixeiras cobre toda a comunidade? (SIM) (NÃO)

7. Para onde vai o resíduo sólido produzido na comunidade?

Diagnóstico do Sistema de **Limpeza Urbana** e Manejo de **Resíduos Sólidos**:

8. Existe lixão no município? (SIM) (NÃO)
9. Existe aterro controlado ou sanitário? (SIM) (NÃO)
10. Existe serviço de coleta seletiva? (SIM) (NÃO)
11. E cooperativas de catadores de lixo? (SIM) (NÃO)
12. Há pontos de coleta para materiais especiais, como pilhas, baterias, lâmpadas, pneus, embalagens de agrotóxico, eletroeletrônicos, óleo de cozinha? (SIM) (NÃO)

13. Como é realizada a coleta e a destinação dos Resíduos Industriais?

14. Como é realizada a coleta e a destinação dos Resíduos de Serviço de Saúde?

15. Como é realizada a coleta e a destinação dos Resíduos da Construção Civil?

16. A comunidade dispõe de algum programa realizado com ênfase na Educação Ambiental? (SIM) (NÃO)

17. Quais são os principais problemas existentes associados à infraestrutura dos sistemas de limpeza urbana?

A questão do **saneamento** envolvendo a **saúde pública**:

1. Já foi realizado algum diagnóstico de saúde no Município? (SIM) (NÃO)

2. Quais as doenças mais frequentes registradas nos postos de saúde?

3. As doenças existentes na comunidade estão associadas à falta de saneamento? (SIM) (NÃO) (FREQUENTEMENTE)

4. Há algum programa ligado à prevenção dessas doenças? (SIM) (NÃO)

5. Há unidades de saúde na comunidade? (SIM) (NÃO) Quantas? _____

6. A capacidade de atendimento é suficiente?

7. Há alguma equipe técnica que realiza diagnóstico e ações de melhorias sanitárias na comunidade? (SIM) (NÃO)

8. Existem agentes de saúde atuando no município? (SIM) (NÃO)

9. Há programas de saúde para atendimento especial às doenças derivadas da falta de saneamento? (SIM) (NÃO)

A questão do **saneamento** envolvendo **impactos ambientais**:

1. Há impacto de algum recurso natural (solo, rios, lagoas e lagos, ar, vegetação, fauna etc.) da comunidade, em virtude da falta de infraestruturas em saneamento ambiental? Ou em relação à implantação de algum empreendimento em saneamento ambiental? (SIM) (NÃO)

2. Quais recursos naturais estão sendo impactados? O que indica que tais impactos estão acontecendo?

3. Quais os impactos positivos observados em decorrência das obras em saneamento?

4. Existem áreas protegidas por lei no Município (parques nacionais, áreas de proteção ambiental e outras)? (SIM) (NÃO)

5. A infraestrutura de saneamento nestas unidades de conservação atende às necessidades das mesmas, protegendo-as de impactos ambientais indesejáveis? (SIM) (NÃO)

6. Há patrimônios histórico-culturais que estejam protegidos por lei (tombamentos) ou que são estimadas pela comunidade? A falta de saneamento ambiental ou as obras de infraestrutura tem de alguma forma impactado tais patrimônios?

Anexo 3 – Atas de visitas técnicas

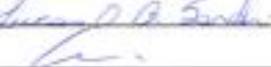
ATA DE VISITA

Assuntos abordados:

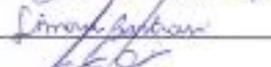
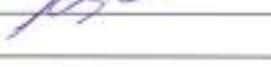
Cronograma da visita para elaboração do PMSB Plano Municipal de Saneamento Básico e PIGRS Plano Integrado de Gestão de Resíduos Sólidos:

APRESENTAÇÃO DA EMPRESA; IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA; IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA DO MUNICÍPIO; ENTREGA DOS FORMULÁRIOS DE INFORMAÇÕES (BÁSICO); RECOLHIMENTO DE MATERIAIS JÁ DISPONÍVEIS; ATA DE VISITA; IDENTIFICAÇÃO VISUAL DO MUNICÍPIO (IMAGENS, FOTOS); IDENTIFICAÇÃO DE MELHORES DATAS PARA AUDIÊNCIAS PÚBLICAS; IDENTIFICAÇÃO DE MELHORES MEIOS PARA MOBILIZAÇÃO SOCIAL DO MUNICÍPIO;

REPRESENTANTES DA EQUIPE MUNICIPAL

NOME	ASSINATURA
Oliver Scherer	
Lucas Adalberto B. Sordi	
Roberto Henrique Krieger	

REPRESENTANTES DA EQUIPE IPOA

NOME	ASSINATURA
Breno La Betin	
Simone Bastiani	
Alvaro Espinosa	

LOCAL: Prefeitura Municipal de Coronel Barros

DATA: 06/11/2012

ATA DE VISITA

Assuntos abordados:

Levantamento de informações sobre resíduos sólidos limpeza pública e de resíduos especiais. Cota de informações sobre desenvolvimento. Informações sobre projetos levantamento de dados sobre caracterização de água potável (urbana e rural). Informações técnicas de sistema coleta e tratamento e água

REPRESENTANTES DA EQUIPE MUNICIPAL

NOME	ASSINATURA
Luiz Carlos Anton O. Sanches	Luiz Carlos O. Sanches
Marta Fischer	Marta Fischer
Mariana F. Matuzama	Mariana F. Matuzama
Dellam Jork	
-	-
-	-
-	-

REPRESENTANTES DA EQUIPE IPOA

NOME	ASSINATURA
Bruno Lorenzini	Bruno Lorenzini
Tairon Anderson Bertolin	Tairon Anderson Bertolin
-	-
-	-

LOCAL: Preterium do Conselho Bairro

DATA: 08/01/13

ATA DE VISITA

Assuntos abordados:

Coleta de dados financeiros de Resíduos, limpeza pública e abastecimento de água potável; Dados sobre Defesa Civil no Município;

REPRESENTANTES DA EQUIPE MUNICIPAL

NOME	ASSINATURA
Peter V. Marcegiani	
Marta Funcher	
Sérgio R. Kist	

REPRESENTANTES DA EQUIPE IPOA

NOME	ASSINATURA
Bruno Luciano Gregari	
Marcos Vinícius Aguiar Silva	

LOCAL: Presidência Municipal de Conselho Bairro

DATA: 17/06/2013



Anexo 4 – Localização de Coronel Barros com relação aos demais Municípios da Região

Anexo 5 – Localização de Coronel Barros com relação à Capital do Estado

Anexo 6 – Resoluções Conama e Normas ABNT relacionadas a cada eixo temático

6.1. Resoluções e normas aplicadas ao abastecimento de água e ao esgotamento sanitário

Quadro 1 : Resoluções federais aplicáveis ao abastecimento de água e ao esgotamento sanitário.

CONAMA	Especificações
Resolução Conama n° 001 23 de janeiro de 1986	Estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.
Resolução Conama n° 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.
Resolução Conama n° 397 03 de abril de 2008	Altera artigos da resolução Conama 357/2005.
Resolução Conama n° 410 04 de maio de 2009	Prorroga o prazo para complementação das condições e padrões de lançamento de efluentes previsto nas resoluções 357/2005 e 397/2008.
Resolução Conama n° 430 13 de maio de 2011	Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes.
Resolução Conama n° 375 29 de agosto de 2006	Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências.
Resolução Conama n° 380 31 de outubro de 2006	Retifica a resolução n° 375 de 2006.
Resolução Conama n° 362 23 de junho de 2005	Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.
Resolução Conama n° 377 09 de outubro de 2006	Dispõe sobre o licenciamento simplificado de sistemas de esgotamento sanitário.
Resolução Conama n° 387 27 de dezembro de 2006	Estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental de projetos de assentamentos de reforma agrária e dá outras providências.
Resolução Conama n° 412 13 de maio de 2009	Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de novos empreendimentos destinados a construção de habitações de interesse social.

Quadro 2: Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) aplicáveis ao esgotamento sanitário.

Norma	Especificações
NBR 15.420 (2006)	Tubos , conexões e acessórios de ferro dúctil para canalizações de esgoto – requisitos
NBR 7.362 (2005)	Sistemas enterrados para condução de esgoto. (errata 1:2007)
NBR 8.890 (2007)	Tubo de concreto de seção circular para águas pluviais e esgotos sanitários – requisitos e métodos de ensaios (versão corrigida 2008).
NBR 15.561 (2007)	Sistemas para distribuição e adução de água e transporte de esgoto sanitário sobre pressão – requisitos para tubo de polietileno PE 80 e PE 100 (versão corrigida 2011).
NBR 15.536-4 (2007)	Sistemas para adução de água, coletores tronco, emissários de esgoto sanitário e plásticos pluviais – tubos e conexões de plástico reforçado de fibra de vidro. Parte 4 anéis de borracha.
NBR 15.536-3 (2007)	Sistemas para adução de água, coletores tronco, emissários de esgoto sanitário e plásticos pluviais – tubos e conexões de plástico reforçado de fibra de vidro. Parte 3 conexões.
NBR 15.536-2 (2007)	Sistemas para adução de água, coletores tronco, emissários de esgoto sanitário e plásticos pluviais – tubos e conexões de plástico reforçado de fibra de vidro. Parte 2 tubos e juntas para coletores tronco, emissários de esgoto sanitário e águas pluviais.
NBR 15.536-1 (2007)	Sistemas para adução de água, coletores tronco, emissários de esgoto sanitário e plásticos pluviais – tubos e conexões de plástico reforçado de fibra de vidro. Parte 1 tubos e juntas para adução de água.
NBR 15.552 (2008)	Sistemas coletores de esgoto, conexões para tubos corrugados de dupla parede de polietileno
NBR 15.551 (2008)	Sistemas coletores de esgoto - Tubos corrugados de dupla parede de polietileno – Requisitos.
NBR 8.890 (2007) Errata 1:2008	Tubo de concreto de seção circular para águas pluviais e esgotos sanitários - Requisitos e métodos de ensaios.

Norma	Especificações
NBR 15.579 (2008)	Sistemas prediais - Tubos e conexões de ferro fundido com pontas e acessórios para instalações prediais de esgotos sanitários ou águas pluviais – Requisitos.
NBR 15.593 (2008)	Sistemas enterrados para distribuição e adução de água e transporte de esgotos sob pressão - Requisitos para conexões soldáveis de polietileno PE 80 PE 100.
NBR 15.645 (2008)	Execução de obras de esgoto sanitário e drenagem de águas pluviais utilizando-se tubos e aduelas de concreto.
NBR 15.710 (2009)	Sistemas de redes de coleta de esgoto sanitário doméstico a vácuo.
NBR 15.750 (2009)	Tubulações de PVC-O (cloreto de polivinila não plastificado orientado) para sistemas de transporte de água ou esgoto sob pressão — Requisitos e métodos de ensaios.
NBR 15.803 (2010) Versão corrigida 2:2010	Sistemas enterrados para distribuição e adução de água e transporte de esgoto sob pressão – Requisitos para conexões de compressão para junta mecânica, tê de serviço e tê de ligação para tubulação de polietileno de diâmetro externo nominal entre 20 mm e 160 mm.
NBR 15.802 (2010)	Sistemas enterrados para distribuição e adução de água e transporte de esgotos sob pressão — Requisitos para projetos em tubulação de polietileno PE 80 e PE 100 de diâmetro externo nominal entre 63 mm e 1600 mm.
NBR 5.688 (2010)	Tubos e conexões de PVC-U para sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação – Requisitos.
NBR 15.803 (2010) Errata 1:2010	Sistemas enterrados para distribuição e adução de água e transporte de esgoto sob pressão – Requisitos para conexões de compressão para junta mecânica, tê de serviço e tê de ligação para tubulação de polietileno de diâmetro externo nominal entre 20 mm e 160 mm.
NBR 15.803 (2010) Errata 2:2010	Sistemas enterrados para distribuição e adução de água e transporte de esgoto sob pressão – Requisitos para conexões de compressão para junta mecânica, tê de serviço e tê de ligação para tubulação de polietileno de diâmetro externo nominal entre 20 mm e 160 mm.
NBR 16.561 (2007) Errata 1:2011	Sistemas para distribuição e adução de água e transporte de esgoto sanitário sob pressão - Requisitos para tubos de polietileno PE 80 e PE 100.
NBR 15.952 (2011)	Sistemas para redes de distribuição e adução de água e transporte de esgotos sob pressão — Verificação da estanqueidade hidrostática em tubulações de polietileno.
NBR 15.950 (2011)	Sistemas para distribuição e adução de água e transporte de esgotos sob pressão — Requisitos para instalação de tubulação de polietileno PE 80 e PE 100.
NBR 15.979 (2011)	Sistemas para distribuição e adução de água e transporte de esgotos sob pressão — Requisitos para reparo de tubulação de polietileno PE 80 e PE 100.
NBR 12.209 (2011)	Elaboração de projetos hidráulico-sanitários de estações de tratamento de esgotos sanitários.
NBR 9.822 (2012)	Manuseio, armazenamento e assentamento de tubulações de poli (cloreto de vinila) não plastificado (PVC-U) para transporte de água e de tubulações de poli (cloreto de vinila) não plastificado orientado (PVC-O) para transporte de água ou esgoto sob pressão positiva.
NBR 24.512 (2012)	Atividades relacionadas aos serviços de água potável e de esgoto — Diretrizes para a gestão dos prestadores de serviços de água e para a avaliação dos serviços de água potável.
NBR 24.511 (2012)	Atividades relacionadas aos serviços de água potável e de esgoto — Diretrizes para a gestão dos prestadores de serviços de esgoto e para a avaliação dos serviços de esgoto.
NBR 24.510 (2012)	Atividades relacionadas aos serviços de água potável e de esgoto — Diretrizes para a avaliação e para a melhoria dos serviços prestados aos usuários.

6.2. Resoluções e normas aplicadas à gestão de resíduos sólidos

Quadro 3: Resoluções federais aplicáveis ao gerenciamento de resíduos sólidos.

CONAMA	Especificações
Resolução Conama n° 001 23 de janeiro de 1986	Estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.
Resolução Conama n° 008 19 de setembro de 1991	Dispõe sobre a entrada no país de materiais residuais.
Resolução Conama n° 228 20 de agosto de 1997	Dispõe sobre a importação de desperdícios e resíduos de acumuladores elétricos de chumbo.
Resolução Conama n° 264 26 de agosto de 1999	Licenciamento de fornos rotativos de produção de clínquer para atividades de processamento de resíduo.
Resolução Conama n° 308 21 de março de 2001	Licenciamento ambiental de sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em municípios de pequeno porte.
Resolução Conama n° 275 25 de abril de 2001	Estabelece código de cores de diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva.
Resolução Conama n° 307 05 de julho de 2002	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

CONAMA	Especificações
Resolução Conama n° 313 29 de outubro de 2002	Dispõe sobre o inventário nacional de resíduos sólidos industriais.
Resolução Conama n° 314 20 de novembro 2002	Dispõe sobre o registro de produtos destinados à remediação e dá outras providências.
Resolução Conama n° 316 29 de outubro de 2002	Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos.
Resolução Conama n° 330 30 de abril 2003	Institui a Câmara técnica de Saúde, Saneamento Ambiental e gestão de Resíduos.
Resolução Conama n° 334 03 de abril de 2003	Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos.
Resolução Conama n° 348 16 de agosto de 2004	Altera a resolução Conama n° 307 (2002), incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.
Resolução Conama n° 358 29 de abril de 2005	Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.
Resolução Conama n° 362 23 de junho de 2005	Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.
Resolução Conama n° 368 28 de março de 2006	Dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios.
Resolução Conama n° 377 09 de outubro de 2006	Dispõe sobre o licenciamento simplificado de sistemas de esgotamento sanitário.
Resolução Conama n° 378 19 de outubro de 2006	Define os empreendimentos potencialmente causadores de impacto ambiental nacional ou regional e da outras providências.
Resolução Conama n° 386 27 de dezembro de 2006	Altera o artigo 18 de resolução Conama n° 316 (2002) que versa sobre tratamento térmico de resíduos.
Resolução Conama n° 402 17 de novembro de 2008	Altera os artigos 11 e 12 da resolução Conama n° 335 (2003).
Resolução Conama n° 404 11 de novembro de 2008	Estabelece critérios e diretrizes para licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.
Resolução Conama n° 416 30 de setembro de 2009	Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada e da outras providências.
Resolução Conama n° 420 28 de dezembro de 2009	Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade de solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.
Resolução Conama n° 431 24 de maio de 2011	Altera o artigo 3 da resolução Conama n° 307 (2002), estabelecendo nova classificação para o gesso.
Resolução Conama n° 448 18 de janeiro de 2012	Altera ao artigos 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10 e 11 da resolução Conama n° 307 (2002), alterando critérios para a gestão de resíduos sólidos da construção civil.
Resolução Conama n° 450 06 de março de 2012	Altera ao artigos 9, 16, 19, 20, 21 e 22 e acrescenta o artigo 24 à resolução Conama n° 362 (2005) sobre recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.
Resolução Conama n° 452 04 de julho de 2012	Dispõe sobre os procedimentos de controle da importação de resíduos, conforme as normas adotadas pela Convenção da Basileia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito. Revoga as Resoluções n° 08/1991, n° 23/1996, n° 235/1998 e n° 244/1998.

Observação: última consulta ao site do Ministério do Meio Ambiente – CONAMA em 11 de fevereiro de 2013.

Quadro 4: Resoluções federais – ANVISA - aplicáveis ao gerenciamento de resíduos sólidos.

ANVISA	Especificações
RDC n° 306 07 de dezembro de 2004	Dispõe sobre o regulamento técnico para gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.
RDC n° 50 21 de fevereiro de 2002	Dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde.
RDC n° 342 13 de dezembro de 2002	Aprova o termo de referencia para elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde.

Observação: última consulta ao site do Ministério da Saúde – ANVISA em 11 de fevereiro de 2013.

Quadro 5: Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) aplicáveis ao gerenciamento de resíduos sólidos.

Norma	Especificações
NBR 8.418 (1984)	Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos – procedimento.
NBR 8.849 (1985)	Apresentação de projetos de aterros controlados de resíduos sólidos urbanos – procedimento.
NBR 10.157 (1987)	Aterros de resíduos perigosos – critérios para projeto, construção e operação – procedimento.
NBR 10.703 (1989)	Degradação do solo – terminologia.
NBR 11.174 (1990)	Armazenamento de resíduos classe II – não inerte e III – inertes – procedimento.
NBR 11.175 (1990)	Incineração de resíduos sólidos perigosos – padrões de desempenho – procedimento.
NBR 12.235 (1992)	Armazenamento de resíduos sólidos perigosos – procedimento.
NBR 1.299 (1993)	Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos – terminologia.
NBR 12.807 (1993)	Resíduos de serviços de saúde – terminologia.
NBR 12.808 (1993)	Resíduos de serviços de saúde – classificação.
NBR 12.809 (1993)	Manuseio de resíduos de serviços de saúde – procedimento.
NBR 12.810 (1993)	Coleta de resíduos de serviços de saúde – procedimentos.
NBR 13.463 (1995)	Coleta de resíduos sólidos.
NBR 8.843 (1996)	Aeroportos – gerenciamento de resíduos.
NBR 13.591 (1996)	Compostagem – terminologia.
NBR 13.894 (1997)	Tratamento de solo – landfarming.
NBR 13.896 (1997)	Aterros de resíduos não perigosos – critérios de projeto, implantação e operação.
NBR 14.283 (1999)	Resíduos em solos – determinação da biodegradação pelo método respirométrico.
NBR 14.652 (2001)	Coletor-transportador rodoviário de resíduos de serviços de saúde – requisitos de construção e inspeção – resíduos do grupo A.
NBR 14.719 (2001)	Embalagem rígida de agrotóxico – destinação final da embalagem lavada – procedimento.
NBR 14.599 (2003)	Requisitos de segurança para coletores-compactadores de carregamento traseiro e lateral.
NBR 10.004 (2004)	Classificação de resíduos sólidos.
NBR 10.005 (2004)	Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos.
NBR 10.006 (2004)	Procedimento de obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos.
NBR 10.007 (2004)	Amostragem de resíduos sólidos.
NBR 15.051 (2004)	Laboratórios clínicos – gerenciamento de resíduos.
NBR 15.112 (2004)	Resíduos de construção civil e resíduos volumosos – áreas de transbordo e triagem – diretrizes para projeto, implantação e operação.
NBR 15.113 (2004)	Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – aterros – diretrizes para projeto, implantação e operação.
NBR 15.114 (2004)	Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – áreas de reciclagem – diretrizes para projeto, implantação e operação.
NBR 15.115 (2004)	Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – execução de camadas de pavimentação – procedimentos.
NBR 15.116 (2004)	Agregados reciclados de resíduos sólidos de construção civil – utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – requisitos.
NBR 13.334 (2007)	Contenedor metálico de 0,80m ³ , 1,2 m ³ e 1,6 m ³ para coleta de resíduos sólidos por coletores-compactadores de carregamento traseiro –requisitos.
NBR 9.191 (2008)	Sacos plásticos para acondicionamento de lixo – requisitos e métodos de ensaio.
NBR 15.849 (2010)	Resíduos sólidos urbanos – aterros sanitários de pequeno porte – diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento.
NBR 13.221 (2010)	Transporte terrestre de resíduos.
NBR 14.879 (2011)	Implementos rodoviários – coletor-compactador de resíduos sólidos – definição do volume

Observação: última consulta de atualização realizada em 11 de fevereiro de 2013.

6.4. Resoluções e normas aplicadas à drenagem e manejo de águas pluviais urbanas

Quadro 6: Resoluções federais aplicáveis a drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

CONAMA	Especificações
Resolução Conama n° 238 22 de dezembro de 1997	Dispõe sobre a aprovação da Política Nacional de Controle da Desertificação.
Resolução Conama n° 312 10 de outubro de 2002	Dispõe sobre o licenciamento ambiental dos empreendimentos de carcinocultura na zona costeira.
Resolução Conama n° 369 28 de março de 2006	Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em área de preservação permanente - APP
Resolução Conama n° 387 27 de dezembro 2006	Estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental de Projetos de Assentamentos de Reforma Agrária, e dá outras providências.
Resolução Conama n° 425 25 de maio de 2010	Dispõe sobre critérios para caracterização de atividades e empreendimentos agropecuários sustentáveis do agricultor familiar, empreendedor rural familiar, e dos povos e comunidades tradicionais como de interesse social para fins de produção, intervenção e recuperação de Áreas de Preservação Permanente e outras de uso limitado.
Resolução Conama n° 429 28 de fevereiro de 2011	Dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanentes – APP.

Observação: última consulta de atualização realizada em 28 de fevereiro de 2013.

Quadro 7: Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) aplicáveis a drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

ABNT	Especificações
NBR 8.216 (1983)	Irrigação e drenagem - Terminologia
NBR 9.344 (1986)	Equipamentos de drenagem elétrica para proteção catódica - Especificação
NBR 10.844 (1989)	Instalações prediais de águas pluviais - Procedimento
NBR 12.266 (1992)	Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água esgoto ou drenagem urbana - Procedimento
NBR 14.143 (1998)	Elaboração de projetos de drenagem superficial para fins agrícolas - Requisitos
NBR 14.144 (1998)	Elaboração de projetos de drenagem subterrânea para fins agrícolas - Requisitos
NBR 14.145 (1998)	Drenagem agrícola - Terminologia e simbologia
NBR 14.410 (1999)	Conjunto de emenda subterrâneo para cabos ópticos - Capacidade de drenagem de corrente - Método de ensaio
NBR 14.311 (1999)	Irrigação e drenagem - Tubos de PVC rígido DEFOFO PN 60,80 e 125 com junta elástica, para sistemas permanentes de irrigação
NBR 14.312 (1999)	Irrigação e drenagem - Tubos de PVC rígido com junta soldável ou elástica PN 40 e PN 80 para sistemas permanentes de irrigação
NBR 14.589 (2000)	Cabo óptico com proteção metálica para instalações subterrâneas - Determinação da capacidade de drenagem de corrente - Método de ensaio
NBR 14.654 (2001)	Irrigação e drenagem - Tubos agropecuários de PVC rígido com junta soldável PN 60 e PN 80
NBR 14.344 (2003)	Pasta celulósica - Determinação da drenabilidade - Método Canadian Standard freeness
NBR 14.031 (2004)	Pasta celulósica - Determinação da resistência à drenagem pelo aparelho Schopper-Riegler
NBR 15.073 (2004)	Tubos corrugados de PVC e de polietileno para drenagem subterrânea agrícola
NBR ISO 16.039 (2007)	Equipamentos para manutenção e construção de rodovias - Pavimentadoras de concreto - Definições e especificações comerciais
NBR 15.645 (2008)	Execução de obras de esgoto sanitário e drenagem de águas pluviais utilizando-se tubos e aduelas de concreto

ABNT	Especificações
NBR 14.605 (2009)	Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis – Sistema de drenagem oleosa Parte 7: Ensaio padrão para determinação do desempenho de separadores de água e óleo provenientes da drenagem superficial
NBR 14.605 (2009)	Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis — Sistema de drenagem oleosa Parte 2: Projeto, metodologia de dimensionamento de vazão, instalação, operação e manutenção para posto revendedor veicular
NBR 14.605 (2010)	Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis — Sistema de drenagem oleosa Parte 2: Projeto, metodologia de dimensionamento de vazão, instalação, operação e manutenção para posto revendedor veicular

Observação: última consulta de atualização realizada em 28 de fevereiro de 2013.



Anexo 7 – Contratos de prestação de serviços na área de saneamento

Anexo 8 – Aspectos técnicos a serem considerados em projetos de microdrenagem

A microdrenagem urbana é definida pelo sistema de condutos pluviais a nível de loteamento ou de rede primária urbana (TUCCI *et al.*, 1995). O autor afirma ainda que o dimensionamento de uma rede pluvial deve seguir as etapas: subdivisão da área e traçado; determinação das vazões que afluem à rede de condutos e dimensionamento da rede de condutos.

A seguir são apresentados algumas definições e procedimentos para o cálculo da vazão através do Método Racional.

- **Tempo de concentração**

O tempo de concentração é definido como tempo necessário para que a água precipitada no ponto mais distante da bacia se desloque até a seção principal, é estimado geralmente por meio de formulas empíricas, em função de características físicas e ocupação da bacia. (TUCCI, 2004).

Para drenagem urbana o método mais recomendado é o cinemático, que consiste em dividir a bacia em n trechos homogêneos, determinar a velocidade do escoamento correspondente a cada um e estimar o tempo de concentração total pelo somatório de cada percurso (Tucci *te al.*,1995). Porém para utilização deste método é necessário um estudo específico de drenagem urbana com levantamento de todo sistema de drenagem, levantamento de uso de solo e topografia detalhada do centro urbano, estudos que compõem um plano diretor de drenagem sendo inexecutável em nível de plano de saneamento.

A nível de avaliação destes locais com alagamento o tempo de concentração da bacia foi calculado a partir da formula de Kirpich, uma das fórmulas mais utilizadas para pequenas bacias rurais (TUCCI *et al.*, 1995):

$$T_c = 3,989 \cdot L^{0,77} \cdot S^{-0,385}$$

Onde: “T_c” é o tempo de concentração (min); “L” comprimento do talvegue (km); “S” é a declividade do talvegue (m/m).

- **Intensidade das chuvas**

Em drenagem urbana as estruturas físicas de controle são dimensionadas a partir da definição do risco aceitável e avaliação do investimento necessário para as estruturas. O risco de uma vazão ou precipitação é entendido como a probabilidade (p) de ocorrência de um valor igual ou superior num ano qualquer. Em hidrologia o risco de um evento é definido como o período de retorno, inverso da probabilidade de ocorrência de um evento expresso em anos (TUCCI, 1995).

O período de retorno para diferentes ocupações é apresentado na Tabela 1.

Tabela 1: Períodos de retorno para diferentes ocupações de área

Tipo de Obra	Tipo de Ocupação da Área	T(anos)
Microdrenagem	Residencial	2
Microdrenagem	Comercial	5
Microdrenagem	Áreas com edifícios de serviços ao público	5
Microdrenagem	Aeroportos	2-5
Microdrenagem	Áreas comerciais e artérias de tráfego	5-10
Macro-drenagem	Áreas comerciais e residenciais	50-100
Macro-drenagem	Áreas de importância específica	500

Fonte: DAEE/CETESB (1980) apud Tucci *et al.* (1995).

- **Avaliação da capacidade de escoamento**

Em função da carência de informações a respeito dos sistemas de drenagem considerou-se para as avaliações o diâmetro das estruturas verificadas em campo e a declividade mínima de 0,5%.

A estimativa da capacidade de escoamento da estrutura da atual e o tamanho da estrutura necessária foi estimada a partir da equação de Manning, considerando-se a forma da seção e as características hidráulicas do canal.

$$Q = 1/n \cdot (ARh)^{2/3} \cdot i^{1/2}$$

Onde: A: Área transversal da seção (m²); Rh: Raio hidráulico (m); n: Coeficiente de rugosidade de Manning e i: Declividade do canal (m/m). O coeficiente de rugosidade de Manning utilizado na estimativas foi de 0,013, valor usual para estruturas de concreto pré-moldado (SPERLING,2007).

Os diâmetros necessários para atender a condição de lâmina da água inferior a 75% da seção do tubo foi obtido pela equação:

$$D = [(0,0463 \cdot Q)/i^{1/2}]^{0,375}$$

Onde: D: Diâmetro em m, Q: Vazão em m³/s e I: declividade em m/m., equação desenvolvida para tubos de concreto com coeficiente de rugosidade de Manning de 0,013.



Anexo 9 – Licença de Operação do aterro municipal

Anexo 10 – Licença de Operação da empresa Via Norte

Anexo 11 – Informações sobre resíduos agrosilvopastoris

Tabela 1: Quantidade e composição dos resíduos excretados por tipo de animal.

Tipo de Animal	Massa Média	Quantidade e Valores Característicos dos Resíduos Excretados					
		Volume	Massa	DBO ₅	Nitrogênio	Fósforo	Potássio
Unidade	(Kg)	(L/10 ³ kg ^{PV} .d)	(kg/10 ³ kg ^{PV} .d)				
Bovinos de corte	300 ¹	90,52 ³	90,5 ³	2,1 ³	0,4 ³	0,08 ³	0,27 ³
Bovinos de leite misto-queijo	400 ¹	91,77 ³	90,5 ³	1,47 ³	0,55 ³	0,096 ³	0,24 ³
Equinos	500 ³	51,19 ³	51 ³	1 ³	0,18 ³	0,026 ³	0,05 ³
Ovinos	36,32 ³	39,33 ³	40 ³	1 ³	0,45 ³	0,07 ³	0,3 ³
Suínos	68 ²	126,47 ²	85,29 ²	2,64 ²	0,24 ²	0,18 ²	0,14 ²
Aves	1,097 ⁴	78,66 ³	80 ³	5,1 ³	1,1 ³	0,34 ³	0,46 ³

Legenda: DBO₅ = Demanda Bioquímica de Oxigênio.

Adaptado de: 1- Homma et al. (2006). 2- Oliveira (2004). 3- USDA (2008). 4- Agribrands (2006).

MÉTODO DE TRABALHO

- Consulta de dados disponíveis;
 - Visitas técnicas;
 - Reuniões com os técnicos municipais;
 - Coleta de dados secundários.
- Avaliação de legislações;
 - Federal;
 - Estadual;
 - Municipal.

MÉTODO DE TRABALHO

- Aplicação de roteiro de entrevistas sobre os eixos:
 - Resíduos sólidos;
 - Abastecimento de água potável;
 - Esgotamento sanitário;
 - Drenagem e manejo de águas pluviais.

MÉTODO DE TRABALHO

- Avaliação das carências e proposição de alternativas técnicas;
- Apresentação e aprovação pela equipe técnica municipal;
- Audiência pública;
- Conclusão do documento;
- Aprovação pelo legislativo municipal.

Diagnóstico

- A metodologia de elaboração utilizada garante a participação social, atendendo ao princípio fundamental do controle social previsto na Lei nº 11.445 (2007), sendo assegurada ampla divulgação do plano de saneamento básico e dos estudos que a fundamenta inclusive com a realização de audiências e/ou consultas públicas.

Prognóstico

- O plano contemplou, numa perspectiva integrada, a avaliação qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos, considerando, além da sustentabilidade ambiental, a sustentabilidade administrativa, financeira e operacional dos serviços e a utilização de tecnologias apropriadas.

Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB)

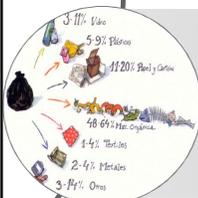


Com a publicação da Lei n.º 11.445/2007, a Lei de Saneamento Básico, todas as prefeituras têm obrigação de elaborar seu Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). Sem o PMSB, a partir de 2014, a Prefeitura não poderá receber recursos federais para projetos de saneamento básico.

Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB)



O saneamento básico foi definido pela Lei n.º 11.445/2007 como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais relativo aos processos de:



- a) abastecimento de água potável;
- b) esgotamento sanitário;
- c) manejo de resíduos sólidos;
- d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas

Principais Objetivos do PMSB:

- Contribuir para o desenvolvimento sustentável do ambiente urbano;
- Assegurar a efetiva participação da população nos processos de elaboração, implantação, avaliação e manutenção do PMSB;
- Assegurar que a aplicação dos recursos financeiros administrados pelo poder público se dê segundo critérios de promoção de salubridade ambiental, da maximização da relação benefício-custo e de maior retomo social interno;
- Estabelecer mecanismos de regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico;
- Utilizar indicadores dos serviços de saneamento básico no planejamento, implementação e avaliação da eficácia das ações em saneamento;

Importância do PMSB:

Com o Plano Municipal de Saneamento Básico busca-se consolidar os instrumentos de planejamento e gestão, com vistas a universalizar o acesso aos serviços de saneamento básico, garantindo qualidade e suficiência no suprimento dos mesmos, proporcionando melhores condições de vida à população do município, bem como a melhoria das condições ambientais.

- Vigência e revisões:
20 anos e a cada 4 anos;

Segundo o dicionário de língua portuguesa Aurélio:

Carência Falta do preciso. Necessidade. Privação. O verbo carecer, do latim carescere, significa ter falta de algo.

Meta é o caminho ou o passo-a-passo para se chegar a um objetivo. É um marco, um limite, algo que se pode realizar, uma etapa a ser atingida dentro de um objetivo. Uma ou mais metas podem ser necessárias para se alcançar, por completo, um objetivo. Elas devem ser sempre quantificadas.

Carências: serviços de limpeza e manejo de resíduos sólidos

- a) ausência de coleta seletiva;
- b) adequações na operação do aterro municipal;
- c) ausência de sistematização de roteiros de coleta;
- d) baixa frequência de coleta de resíduos na zona rural;
- e) ausência de atividades de educação ambiental relacionadas ao tema resíduos sólidos;
- f) ausência de controles formais sobre geração e coleta de todas as categorias de resíduos sólidos;
- g) ausência de plano de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde;
- h) falta de segregação e normas de manejo de resíduos com logística reversa obrigatória;
- i) ausência de programas específicos, informações e plano de gerenciamento de resíduos industriais;
- j) ausência de informações sobre o manejo de resíduos agrosilvopastoris;
- k) ausência de legislação específica abordando a temática resíduos sólidos;
- l) ausência de dados sobre composição gravimétrica de resíduos sólidos;
- m) ausência de sistematização de dados sobre serviços de limpeza urbana.

METAS - Resíduos sólidos domésticos:

ESTRATÉGIA	EMERGENCIAL	CURTO PRAZO	MÉDIO PRAZO
RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS – COLETA CONVENCIONAL			
Realização de caracterização de resíduos sólidos – coleta convencional	x		
Sistematização dos dados de coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos	x		
Definição e mapeamento de roteiros de coleta de resíduos sólidos	x		
Criação de incentivos à população para a realização de compostagem de resíduos orgânicos		x	
Ampliação do serviço de coleta de resíduos na zona rural e aumento da sua periodicidade			x
Capacitação técnica da equipe de servidores públicos envolvida no gerenciamento de resíduos		x	
Realização de campanhas para redução da presença de resíduos orgânicos na coleta convencional		x	
Encerramento de área de disposição final de resíduos sólidos		x	
Elaboração de projeto de aterro sanitário conforme critérios técnicos normatizados		x	

METAS - Materiais Recicláveis, Resíduos de Limpeza Urbana:

ESTRATÉGIA	EMERGENCIAL	CURTO PRAZO	MÉDIO PRAZO	LONGO PRAZO
MATERIAIS RECICLÁVEIS				
Implantação de coleta seletiva	x			
Criação de incentivos para ampliação da participação da população na coleta seletiva	x			
RESÍDUOS DE LIMPEZA URBANA				
Elaboração de projeto de compostagem de resíduos orgânicos provenientes de poda e capina				x

METAS - Resíduos de Construção Civil:

ESTRATÉGIA	EMERGENCIAL	CURTO PRAZO	MÉDIO PRAZO
RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL			
Promoção de iniciativas para reaproveitamento e redução de resíduos de construção civil			x
Apresentação de plano de gerenciamento de resíduos de construção civil para edificações			x
Elaboração de Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduo da Construção Civil, de acordo com a Resolução n° 307 (BRASIL, 2002)			x

METAS - Resíduos de Serviço de Saúde:

ESTRATÉGIA	EMERGENCIAL	CURTO PRAZO	MÉDIO PRAZO
RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE			
Elaboração de plano de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde na unidade de saúde		X	
Sistematização de informações sobre a geração de resíduos de serviços de saúde nas unidades de saúde e implantação dos indicadores de monitoramento, de acordo com a Resolução RDC n° 306 (2004)			X
Capacitação das equipes de profissionais de saúde quanto ao manejo			X
Implantação de programa de coleta de resíduos gerados na assistência a saúde animal	X		
Criação de incentivos e orientações quanto à logística reversa de medicamentos vencidos			X

METAS - Resíduos volumosos, Industriais e de Serviço Público de Saneamento Básico:

ESTRATÉGIA	EMERGENCIAL	CURTO PRAZO	MÉDIO PRAZO	LONGO PRAZO
RESÍDUOS VOLUMOSOS				
Promoção de iniciativas para reaproveitamento de resíduos volumosos			X	
Criação do "dia do bota fora" para coleta e destinação final de resíduos volumosos		X		
RESÍDUOS INDUSTRIAIS				
Apresentação de planos de gerenciamento de resíduos industriais no momento do licenciamento ambiental dos empreendimentos			X	
Apresentação de planilhas trimestrais de geração de resíduos industriais como condicionante para emissão de renovação de licença ambiental			X	
RESÍDUOS DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO				
Elaboração de projeto para tratamento de lodos recolhidos de sumidouros e encaminhamento de licenciamento pertinente		X		
Apresentação de plano de gerenciamento de resíduos para estação de tratamento de água e efluentes, entre outros serviços de saneamento, no caso da instalação desses sistemas				X

Carências: Abastecimento de água potável

O Município não possui dados consistentes em relação ao sistema de abastecimento de água, tais como indicadores primários e operacionais, sendo necessário a tabulação de dados como produção dos poços, volumes produzidos e que estas informações possam abastecer o sistema nacional de informações sobre saneamento, além da adequação da estrutura tarifária de cobrança da água.

Em relação ao manancial aproveitado para suprimento do SAA, observou-se que este assegura o abastecimento pleno do sistema. A vazão máxima de captação atual, estimada em 15 L/s é superior a vazão demanda para abastecimento urbano. Porém, há necessidade de atenção quanto ao abastecimento quando considerada os períodos de estiagem.

Os poços tubulares encontram-se em locais sem perímetro de proteção, sendo que alguns estão localizados em áreas agrícolas, onde o terreno acaba recebendo defensivos agrícolas. O tratamento de água, por sua vez, é um sistema simplificado e não consegue atingir em 100% os parâmetros de potabilidade na água distribuída para a zona urbana.

AÇÕES E METAS PARA O EIXO ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL:

Emergenciais (ações a serem implementadas em até 3 anos):

- implantação de sistema de tratamento da água de abastecimento da zona rural
- capacitação dos técnicos responsáveis pela manutenção do sistema de tratamento
- instalação de sistemas de proteção estrutural dos poços de abastecimento
- criação de programa de educação ambiental para racionalização do uso da água de abastecimento
- elaboração de projeto para outorga de poços

Curto Prazo (ações a serem implementadas entre 4 e 8 anos):

- cadastro de rede de abastecimento de água potável
- controle da qualidade qualitativa da água de abastecimento na área rural

AÇÕES E METAS PARA O EIXO ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL:

Médio Prazo (ações a serem implementadas entre 9 e 12 anos):

realização de medições de pressões na rede de distribuição de água potável para prevenção de perdas

instalação e manutenção dos sistemas de micro e macromedição para controle operacional do sistema de abastecimento de água potável

modernização das instalações e estruturas utilizadas no sistema de abastecimento de água

Longo Prazo (ações a serem implementadas entre 13 e 20 anos):

banco de dados sobre sistema de abastecimento de água potável na Prefeitura

definição de pontos de monitoramento para avaliação quali-quantitativa dos recursos hídricos

instalação de sistemas de fluoretação de água de abastecimento

Carências: situação e manejo de drenagem urbana

a) o Município apresenta carência quanto a mecanismos de gestão e estrutura para a gestão e planejamento dos sistemas de drenagem urbana

b) o Município carece de mecanismos legais para definir no zoneamento urbano, tais como quais são os sistemas de drenagem urbana, os cursos da água com riscos e as taxas de impermeabilização em cada zona urbana;

c) a Bacia 1- Arroio Leão apresenta áreas de suscetíveis a alagamentos, que necessitam de estudo detalhado quanto a área de drenagem e as condições de escoamento e as alternativas técnicas para o controle;

d) os sistemas de drenagem urbana do Município recebem grande parte dos esgotos domésticos, devido às condições do sistema de drenagem, indica-se o estabelecimento de redes separadoras absoluta.

AÇÕES E METAS PARA O EIXO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA:

Emergenciais (ações a serem implementadas em até 3 anos):
implantação de mecanismos de gestão e estrutura para o planejamento dos sistemas de drenagem urbana
estabelecimento de zoneamento com restrições à ocupação conforme o risco de inundação
utilização de estruturas compensatórias que favoreçam a retenção temporária do escoamento superficial e favoreçam a infiltração e percolação da água no solo
criação de programa para promover a educação ambiental
realização de medidas de controle de proliferação de vetores (insetos)
Curto Prazo (ações a serem implementadas entre 4 e 8 anos):
planos de prevenção contra inundações
adequação da legislação vigente
plano de Gestão de Manutenção e de Operação
cadastro das redes de drenagem
elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana

AÇÕES E METAS PARA O EIXO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA:

Médio Prazo (ações a serem implementadas entre 9 e 12 anos):
controle das enchentes na microdrenagem
implantação do Plano Diretor de Drenagem Urbana
Longo Prazo (ações a serem implementadas entre 13 e 20 anos):
banco de dados integrado dos sistemas de micro e macrodrenagem, dos pontos críticos de alagamentos e registro de eventos de inundações e precipitações
programa integrado de gerenciamento de áreas susceptíveis à inundação

Carências: sistema de esgotamento sanitário

- a) não há sistema de esgotamento sanitário coletivo no Município;
- b) não há cobertura de rede de esgotamento sanitário;
- c) ligações de esgoto na rede de drenagem de águas pluviais;
- d) destinação final do lodo de fossas sépticas não regulamentada;
- e) falta de programas de educação ambiental relacionada ao esgotamento sanitário.

Ações e metas para o eixo esgotamento sanitário:

Emergenciais (ações a serem implementadas em até 3 anos):
realização de estudo e projeto para sistemas de tratamento de esgoto sanitário
implantação de mecanismos de gestão e estrutura para o planejamento dos sistemas de fossa e filtro
implantação de programas de educação ambiental
regularização da destinação final dos lodos de fossas e filtros

Ações e metas para o eixo esgotamento sanitário:

Curto Prazo (ações a serem implementadas entre 4 e 8 anos):
normatização de projetos e fiscalização da implantação de redes em novos loteamentos
elaboração de cadastro de rede de esgoto existente
manutenção de sistemas individuais de tratamento de efluente
Médio Prazo (ações a serem implementadas entre 9 e 12 anos):
elaboração de estudos e projetos de solução de tratamento para áreas críticas
buscar recursos para a troca de fossas rudimentares por fossas sépticas e filtros biológicos
eliminação das ligações irregulares de esgotos nas redes de drenagem pluvial
Longo Prazo (ações a serem implementadas entre 13 e 20 anos):
executar o projeto para sistemas de tratamento de esgotamento sanitário

Muito Obrigado!

ATA DE AUDIÊNCIA PÚBLICA

APROVAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Data: 21 de novembro de 2013

Local: Prefeitura Municipal de Coronel Barros

Representantes IPOA: Andréia C. Trentin, Bruno Gelain

Aos 21 do mês de novembro de 2013, no Município de Coronel Barros ocorreu a Audiência Pública para apresentação e avaliação para a aprovação do Plano Municipal de Saneamento Básico. A lista dos presentes encontra-se em Anexo a esta Ata. Os seguintes aspectos foram apresentados, discutidos, resolvidos e aprovados:

A equipe técnica do Instituto Porto Alegre Ambiental iniciou a apresentação do PMSB. A lista de participantes e apresentada na sequência. O Sr. Bruno concluiu a apresentação, colocando-se a disposição para questionamentos. O Sr. Prefeito mostrou-se preocupado com o abastecimento de água visto a contaminação de diversas poças. Assim, concordou-se com a inclusão da meta: "estudo de potencial do aquífero" a fim de avaliar-se a disponibilidade hídrica. Ressaltou-se que as amostras de qualidade da água diferiu-se de uma coleta para a outra, sendo afirmado pela equipe IPOA, que este fato ocorre devido a emissão de esgotos. O representante da Defesa Civil de Coronel Barros afirmou que o plano de contingência está sendo elaborado. Nada mais havendo, lavou-se a ata, que foi assinada pelos presentes.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CORONEL BARROS



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

TOMO IV

ETAPA 3, 4 e 5

PROGNÓSTICO DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS EM SANEAMENTO BÁSICO



Dezembro de 2013

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS



PREFEITURA MUNICIPAL DE CORONEL BARROS



Consórcio Intermunicipal de Saúde do
Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul

**CISA – CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE SAÚDE DO NOROESTE DO
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**



IPOA - INSTITUTO PORTO ALEGRE AMBIENTAL

**MEMBROS DO COMITÊ MUNICIPAL PARA ELABORAÇÃO DO
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO
PORTARIA N° 273 DE 08 DE NOVEMBRO DE 2012**

EDISON H. KIRMESS
GABINETE DO PREFEITO MUNICIPAL

MARLA FISCHER
SECRETARIA DE ADMINISTRAÇÃO, PLANEJAMENTO E FINANÇAS

LUCAS O. B. SANDRI
SECRETARIA AGRICULTURA, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E DESENVOLVIMENTO

MAURÍCIO T. KLAMT
SECRETARIA AGRICULTURA, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E DESENVOLVIMENTO

MARISA F. MATURANA
SECRETARIA DE SAÚDE E ASSISTÊNCIA SOCIAL

ELIANE E. W. PHILIPP
SECRETARIA DE SAÚDE E ASSISTÊNCIA SOCIAL

MAURÍCIO S. BURATTI
SECRETARIA DE SAÚDE E ASSISTÊNCIA SOCIAL

LORI NAITZKE
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO, CULTURA, TURISMO, DESPORTO E LAZER

SANDRA ELISA F. RIBEIRO
ASCAR-EMATER

DANIEL T. L. BÖNMANN
ASCAR-EMATER

EQUIPE TÉCNICA DE ELABORAÇÃO

INSTITUTO PORTO ALEGRE AMBIENTAL – IPOA

DIREÇÃO

ALAN SCHNEIDER GELAIN
PRESIDENTE DO IPOA

TÉCNICOS

ANDREIA CRISTINA TRENTIN
ENGENHEIRA AMBIENTAL – CREA/RS 163713

BRUNO CASSIANO GELAIN
ENGENHEIRO AMBIENTAL - CREA/RS 192631- ART 6619596

ELENARA SOLANGE PEREIRA SOARES
ASSISTENTE SOCIAL - CRSS/10ºR 8551

RAQUEL FINKLER
BIÓLOGA - CRBIO/RS 028390-03 – ART 2013/01003

TAISON BORTOLIN
ENGENHEIRO AMBIENTAL - CREA/RS 181551 – ART 6619535

VÂNIA ELISABETE SCHNEIDER
BIÓLOGA - CRBIO/RS 028037-03 – ART 2013/01126

ESTAGIÁRIOS

ANA PAULA VARGAS BRAGAGNOLLO

ACAD. BIOMEDICINA – FSG

JÉSSICA TADIELLO CAMELLO

ACAD. BIOMEDICINA – FSG

KEILA NUNES VARELA

ACAD. BIOMEDICINA – FSG

MATEUS VALENTE MACHADO

ACAD. BIOMEDICINA – FSG

VALESCA COSTANTIN

ACAD. ENGENHARIA QUÍMICA - UCS

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	10
CAPÍTULO 1 - METODOLOGIA PARA PROGNÓSTICO	11
CAPÍTULO 2 – PROJEÇÃO POPULACIONAL E ESTIMATIVAS	13
2.1 Projeção populacional	13
2.2 Estimativas relacionadas ao abastecimento de água potável	15
2.3 Estimativas relacionadas ao esgotamento sanitário.....	18
2.4 Estimativas de geração de resíduos sólidos	19
2.4.1 Estimativa de geração de resíduos domiciliares e comerciais.....	20
2.4.2 Materiais Recicláveis	23
2.4.3 Resíduos de Construção Civil	23
2.4.4 Resíduos com Logística Reversa Obrigatória.....	24
2.4.5 Resíduos Volumosos.....	24
2.4.6 Resíduos de Serviço de Saúde	25
CAPÍTULO 3 – ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL.....	26
3.1 Diretrizes, estratégias e metas do Plano Nacional de Saneamento Básico para o abastecimento de água potável	26
3.2 Indicação de metas e objetivos para o eixo abastecimento de água potável.....	28
3.2.1 Metas e objetivos a serem executados de forma emergencial	28
3.2.2 Metas e objetivos a serem executados a curto prazo	30
3.2.3 Metas e objetivos a serem executados a médio prazo	32
3.2.4 Metas e objetivos a serem executados a longo prazo	33
3.3 Plano de contingência para situações de emergência.....	35
3.4 Investimentos necessários para o atendimento das metas.....	38
CAPÍTULO 4 – ESGOTAMENTO SANITÁRIO	40
4.1 Diretrizes, estratégias e metas do Plano Nacional de Saneamento Básico para o esgotamento sanitário.....	40

4.2	Indicação de metas e objetivos para o eixo esgotamento sanitário	42
4.2.1	Metas e objetivos a serem executados de forma emergencial	42
4.2.2	Metas e objetivos a serem executados a curto prazo	43
4.2.3	Metas e objetivos a serem executados a médio prazo	45
4.2.4	Metas e objetivos a serem executados a longo prazo	46
4.3	Plano de contingência para situações de emergência.....	46
4.4	Investimentos necessários para o atendimento das metas.....	49
CAPÍTULO 5 – DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS		51
5.1	Diretrizes, estratégias e metas do Plano Nacional de Saneamento Básico para a drenagem e manejo de águas pluviais urbanas	51
5.2	Indicação de metas e objetivos para o eixo drenagem urbana	53
5.2.1	Metas e objetivos a serem executados de forma emergencial	53
5.2.2	Metas e objetivos a serem executados a curto prazo	55
5.2.3	Metas e objetivos a serem executados a médio prazo	56
5.2.4	Metas e objetivos a serem executados a longo prazo	57
5.3	Plano de contingência para situações de emergência.....	58
5.4	Investimentos necessários para o atendimento das metas.....	60
CAPÍTULO 6 – SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....		62
6.1	Proposições técnicas de manejo de resíduos sólidos.....	62
6.1.1	Diretrizes e estratégias do Plano Nacional de Resíduos Sólidos	62
6.1.2	Resíduos Sólidos Domésticos e Comerciais.....	64
6.1.3	Materiais Recicláveis	65
6.1.4	Resíduos de Limpeza Urbana	65
6.1.5	Resíduos de Construção Civil	65
6.1.6	Resíduos de Serviços de Saúde	65
6.1.7	Resíduos com Logística Reversa Obrigatória.....	66
6.1.8	Resíduos Agrossilvopastoris	66
6.1.9	Resíduos Volumosos.....	67
6.1.10	Resíduos Industriais	67
6.1.11	Resíduos de serviços públicos de saneamento básico.....	67
6.1.12	Passivo ambiental.....	67
6.1.14	Catadores	68

6.2 Coleta Seletiva	68
6.3 Definição de áreas de disposição final de resíduos sólidos.....	70
6.4 Ações relativas aos resíduos com logística reversa obrigatória	74
6.5 Impactos Financeiros	75
6.5.1 Indicadores de sustentabilidade de coleta seletiva com inclusão de catadores	76
6.6 Iniciativas de educação ambiental e comunicação	80
6.7 Ações corretivas para situações de emergência.....	81
6.8 Ações de mitigação das emissões dos gases de efeito estufa	82
6.9 Ajuste na legislação.....	83
6.10 Investimentos necessários para o atendimento das metas.....	84
<i>CAPÍTULO 7 – DEFINIÇÃO DE DIRETRIZES PARA O SISTEMA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO</i>	<i>86</i>
7.1 Indicação de Diretrizes para o Sistema Municipal de Saneamento Básico	87
<i>CAPÍTULO 8 – PROGRAMAS E AÇÕES E SEUS MECANISMOS DE AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA.....</i>	<i>91</i>
8.1 Acompanhamento, monitoramento, avaliação e revisão do Plano	91
8.2 Indicadores.....	92
8.3 Monitoramento e verificação dos resultados.....	96
<i>CAPÍTULO 9 – FONTES DE FINANCIAMENTO.....</i>	<i>98</i>
9.1 Indicação de fontes de financiamento.....	99
9.1.1 Programas com repasse do orçamento geral da União.....	99
9.1.2 Financiamento do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES.	101
9.1.3 Financiamento junto à Caixa Econômica Federal	104
9.1.4 Financiamento junto ao Banco Interamericano de Desenvolvimento	106
9.1.5 Fundação Nacional de Saúde	106
<i>CAPÍTULO 10 – AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO FINANCEIRA PARA IMPLANTAÇÃO DE INFRAESTRUTURA DE SANEAMENTO</i>	<i>108</i>
10.1 Premissas.....	109
10.1.1 População Urbana	109

10.1.2 Domicílios urbanos	110
10.1.3 Economias	110
10.1.4 Taxa de atendimento água	110
10.1.5 Taxa de atendimento de esgoto	110
10.1.6 Taxa de atendimento de coleta de resíduos sólidos	111
10.1.7 Volume de água consumido	111
10.1.8 Volume de esgoto coletado	111
10.1.9 Tarifa sobre água distribuída	112
10.1.10 Tarifa sobre esgoto coletado	112
10.1.11 Despesas operacionais e indiretas	112
10.1.12 Inflação	112
10.2 Resultado operacional projetado.....	112
10.3 Viabilidade econômica.....	118
10.4 Fontes de Financiamento	122
10.5 Transferências voluntárias.....	123
CAPÍTULO 11 – RESPONSABILIDADES E AGENDA DE IMPLEMENTAÇÃO DAS AÇÕES	124
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	135
ANEXO 1.....	139
ANEXO 2.....	142
ANEXO 3.....	157

APRESENTAÇÃO

Saneamento básico é o conjunto de medidas que visam preservar ou modificar as condições ambientais com objetivo de promover a saúde individual, coletiva e ambiental. Sendo assim, um planejamento e uma gestão adequada dos serviços de saneamento resultariam na valorização, proteção e equilíbrio dos recursos naturais.

A elaboração de um Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB inicia este ciclo com a função de organizar preliminarmente o setor de saneamento no município, de forma a possibilitar a criação de mecanismos de gestão pública da infraestrutura relacionada aos quatro eixos do saneamento básico: abastecimento de água; esgotamento sanitário; manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais.

No que diz respeito aos resíduos sólidos, para fins de esclarecimento e estando de acordo com a Lei Federal nº 12.305 (BRASIL, 2010), que Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei nº 9.605 (BRASIL, 1998), e dá outras providências:

Artigo 19: § 1º O plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos pode estar inserido no plano de saneamento básico previsto no art. 19 da Lei nº 11.445, de 2007, respeitado o conteúdo mínimo previsto nos incisos do caput e observado o disposto no § 2º, todos deste artigo.

Portanto os Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos municípios integrarão os Planos Municipais de Saneamento Básico, com base no diagnóstico da situação atual, tendo como fundamento a Lei Federal nº 11.445 (BRASIL, 2007), o Decreto Federal nº 7.217 (BRASIL, 2010), a Lei Federal nº 12.305 (BRASIL, 2010), o Decreto Federal nº 7.404 (BRASIL, 2010), e como apoio o “Plano de Gestão de resíduos sólidos: manual de orientação” do Ministério do Meio Ambiente.

CAPÍTULO 1 - METODOLOGIA PARA PROGNÓSTICO

As informações sistematizadas no “Diagnóstico” serviram de base para estimar as vazões de abastecimento e as necessidades de reservação de água potável, as vazões de contribuição de esgoto doméstico e a geração de resíduos sólidos, que constam no capítulo 2 deste Tomo. Também serviram de base para a elaboração das ações/estratégias nos quatro eixos: água de abastecimento, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e drenagem urbana e manejo de resíduos sólidos e limpeza pública, que são apresentadas nos capítulos subsequentes.

A fim de orientar na tomada de decisões para melhorias relacionadas ao saneamento municipal foram elaborados os seguintes capítulos, os quais abordam:

- a) avaliação da situação financeira para implantação de infraestrutura de saneamento;
- b) definição de diretrizes para o sistema de saneamento municipal;
- c) programas e ações a serem desenvolvidos e mecanismos de avaliação da sua eficiência;
- d) fontes de financiamento;
- e) responsabilidades e agenda de implantação das ações.

O “Diagnóstico” foi avaliado pelos membros da equipe técnica responsável pelo acompanhamento e formulação do PMSB, do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente, da Administração Municipal e comunidade.

Para a indicação das ações/estratégias que constam no PMSB de Coronel Barros considerou-se a avaliação feita na reunião de aprovação do Plano, as carências nos quatro eixos temáticos abordados, Política de Saneamento Básico, o Plano Nacional de Saneamento Básico, Política Nacional de Resíduos Sólidos e do Plano Nacional de Resíduos Sólidos – versão preliminar.

A metodologia para elaboração da etapa de prognóstico foi:

- a) levantamento de informações em bases de dados;
- b) informações em documentos oficiais e análise técnica da equipe municipal envolvida no processo de elaboração do Plano.

Para finalizar o processo, realizou-se uma audiência pública no dia 21 de novembro de 2013 às 09h na Prefeitura Municipal de Coronel Barros. A ata da Audiência Pública consta no Anexo 1.

De acordo com a Lei n° 11.445 (BRASIL, 2007), em seu artigo 19, parágrafo V, inciso 5, assegura a ampla divulgação das propostas e dos estudos de planos de saneamento, inclusive com a realização de audiências ou consultas públicas.

No Anexo 2 pode-se visualizar a apresentação realizada pela equipe técnica do IPOA na Audiência Pública de aprovação do PMSB.

CAPÍTULO 2 – PROJEÇÃO POPULACIONAL E ESTIMATIVAS

2.1 Projeção populacional

Os dados de população de Coronel Barros foram obtidos no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2013). Para projeção populacional consideraram-se os resultados obtidos nos censos de 1991, 1996, 2000 e 2010, que constam na Tabela 1.

Tabela 1: População de Coronel Barros.

Ano	População urbana (habitantes)	População rural (habitantes)	População total (habitantes)
1996	1.076	1.344	2.420
2000	1.091	1.363	2.454
2010	1.093	1.366	2.459

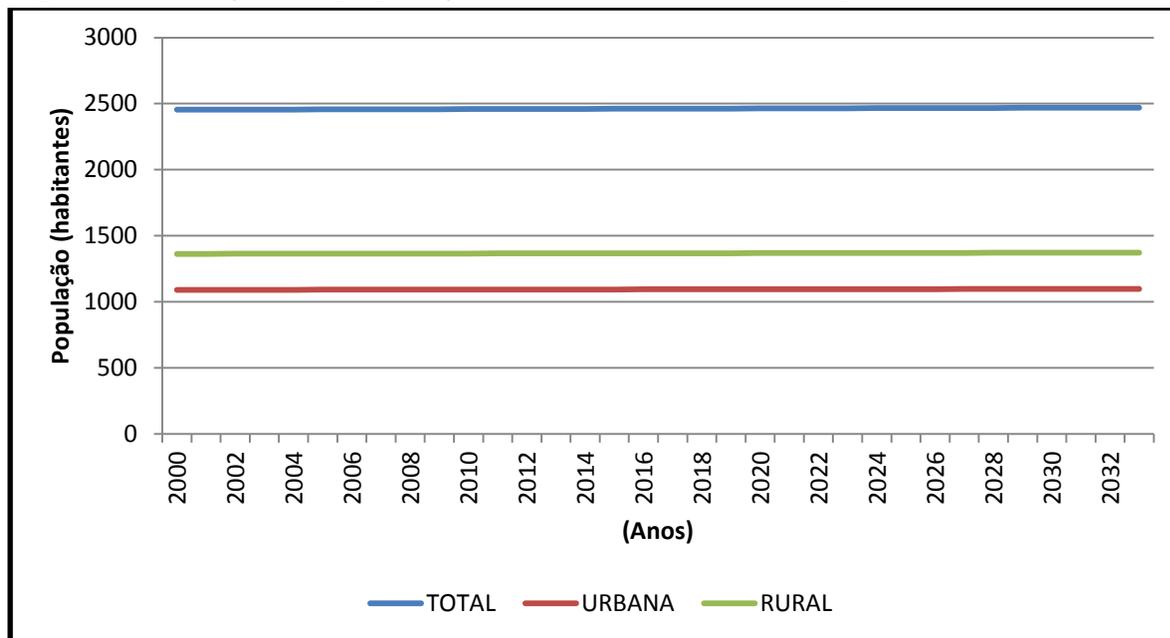
Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2013).

A determinação do método de cálculo para projeção populacional foi definida após avaliação de duas metodologias (aritmética e geométrica) e análise do seu percentual de erro.

Utilizou-se o método geométrico que apresentou o menor erro (0,8%) para a projeção da população de Coronel Barros em um período de 20 anos. Além disso, o método geométrico é o mais adequado quando os dados censitários são escassos, como no caso do Município.

A população total projetada foi definida a partir da soma das projeções geométricas das populações urbana e rural. A Figura 1 é a representação gráfica da projeção populacional de Coronel Barros.

Figura 1: Variação na população de Coronel Barros no período de 1991 a 2033.



Fonte: elaborado pelos autores.

Pela análise da Figura 1, verificou-se que a população do Município tende a crescer a uma taxa de 0,02%, no período de 2013 a 2033. A tendência é que, futuramente, a concentração da população seja na área urbana.

Na Tabela 2 encontram-se os dados de projeção de população urbana, rural e total para o período de 20 anos do Município.

Tabela 2: Projeção da população total até 2033 para Coronel Barros.

Ano	População urbana projetada (habitantes)	População rural projetada (habitantes)	População total projetada (habitantes)
2013	1.094	1.367	2.461
2014	1.094	1.367	2.461
2015	1.094	1.367	2.462
2016	1.094	1.368	2.462
2017	1.095	1.368	2.463
2018	1.095	1.368	2.463
2019	1.095	1.369	2.464
2020	1.095	1.369	2.464
2021	1.095	1.369	2.465
2022	1.096	1.369	2.465
2023	1.096	1.370	2.466
2024	1.096	1.370	2.466
2025	1.096	1.370	2.467
2026	1.097	1.370	2.467
2027	1.097	1.371	2.468
2028	1.097	1.371	2.468
2029	1.097	1.371	2.469
2030	1.097	1.372	2.469
2031	1.098	1.372	2.470
2032	1.098	1.372	2.470
2033	1.098	1.372	2.471

Fonte: elaborado pelos autores

2.2 Estimativas relacionadas ao abastecimento de água potável

As estimativas de vazão de consumo e de necessidade de reservação foram calculadas considerando a população projetada para o período de vigência do PMSB, ou seja, 20 anos, a contar de 2013.

A vazão de consumo foi calculada considerando:

- a) as perdas atuais do sistema, refere-se a diferença entre o volume disponibilizado e o volume efetivamente fornecido ao imóvel (CORSAN, 2009). Este tipo de perda impacta na disponibilidade de recursos hídricos superficiais e os custos de produção da água;
- b) o volume de água no dia de maior consumo.

De acordo com a Prefeitura Municipal, não há dados de indicadores de perdas. Na projeção populacional constatou-se a teórica tendência no crescimento no número de habitantes da zona urbana de Coronel Barros. Desta forma, foi utilizada a população calculada na projeção referente ao ano de 2033, que é de 1.098 habitantes.

O consumo refere-se ao volume de água utilizado em um imóvel, num determinado período e fornecido pelo sistema público de abastecimento através da ligação com a rede pública (CORSAN, 2009).

A vazão consumida acrescida das perdas mencionadas é de 150,00 L.hab.d⁻¹, portanto a vazão de consumo total diária, para 2033, é de 164,7 m³/d.

A necessidade de reservação foi calculada considerando-se as mesmas taxas de crescimento populacional, de modo a garantir a reserva adequada para suprimento das necessidades básicas diária de uso de água, prevenção de incêndio, interrupções do sistema e melhor distribuição de pressões nas zonas de crescimento periféricas.

A Tabela 3 apresenta a vazão de perdas e a necessidade de reservação para o período de 2013 a 2033.

Tabela 3: Vazões de consumo e necessidade de reservação para a área urbana Coronel Barros no período de 2013 a 2033.

Ano	População Urbana (habitantes)	Vazão com perdas (L/s)	Vazão total diária (m ³ /d)	Necessidade de reservação (m ³)
2013	1.094	1,899	164,100	65,640
2014	1.094	1,899	164,100	65,640
2015	1.094	1,899	164,100	65,640
2016	1.094	1,899	164,100	65,640
2017	1.095	1,901	164,250	65,700
2018	1.095	1,901	164,250	65,700
2019	1.095	1,901	164,250	65,700
2020	1.095	1,901	164,250	65,700
2021	1.095	1,901	164,250	65,700
2022	1.096	1,903	164,400	65,760
2023	1.096	1,903	164,400	65,760
2024	1.096	1,903	164,400	65,760
2025	1.096	1,903	164,400	65,760
2026	1.097	1,905	164,550	65,820
2027	1.097	1,905	164,550	65,820
2028	1.097	1,905	164,550	65,820
2029	1.097	1,905	164,550	65,820
2030	1.097	1,905	164,550	65,820
2031	1.098	1,906	164,700	65,880
2032	1.098	1,906	164,700	65,880
2033	1.098	1,906	164,700	65,880

Fonte: elaborado pelos autores.

Pela análise da Tabela 3, evidenciou-se que no ano de 2013 a vazão total diária considerando as perdas é de 164,1 m³/d e para o ano de 2033, a referida vazão é de 164,7 m³/d. No diagnóstico verificou-se que a atual capacidade máxima de produção de água instalada é de 1.296 m³/d, suprimindo dessa forma a atual e a futura demanda.

Seguindo a análise da Tabela, verificou-se que a futura necessidade de reservação será de 65,9 m³. A capacidade instalada é de 155 m³, referente ao volume armazenado em quatro reservatórios, desta forma, suprimindo a atual e futura demanda.

Com o crescimento teórico da população rural de Coronel Barros, considerou-se que as estruturas atuais atendem a demanda, não sendo necessários

investimentos no que se refere a produção quantitativa de água. No entanto, é preciso a definição de projetos e ações que visem melhorias qualitativas da infraestrutura existente.

2.3 Estimativas relacionadas ao esgotamento sanitário

A estimativa de geração de efluentes domésticos foi determinada através das contribuições progressivas ao longo do período de vigência do PMSB, que é de 20 anos a contar de 2013.

Não se calculou a geração de esgoto para a população da área rural, pois estas devem primar pelo tratamento individual.

Para fins de cálculo, considerou-se o atendimento de 100% da população urbana através do sistema de esgotamento sanitário e uma taxa de geração *per capita* de 125 L.hab/dia. Os valores obtidos na estimativa de geração contribuem para a definição do sistema de tratamento de esgoto doméstico, bem como dos seus custos de implantação. A definição da extensão da rede de esgoto a ser instalada será feita com base na atual extensão da rede de abastecimento de água.

A Tabela 4 apresenta as vazões de esgoto doméstico: mínima, média, máxima e máxima horária.

Tabela 4: Vazões de esgoto doméstico estimadas para o período de 2013 a 2033.

Ano	População Urbana (habitantes)	Contribuições Totais			
		Mínima (L/s)	Média (L/s)	Máxima Horária (L/s)	Máxima (L/s)
2013	1.094	0,63	1,27	1,90	2,28
2014	1.094	0,63	1,27	1,90	2,28
2015	1.094	0,63	1,27	1,90	2,28
2016	1.094	0,63	1,27	1,90	2,28
2017	1.095	0,63	1,27	1,90	2,28
2018	1.095	0,63	1,27	1,90	2,28
2019	1.095	0,63	1,27	1,90	2,28
2020	1.095	0,63	1,27	1,90	2,28
2021	1.095	0,63	1,27	1,90	2,28
2022	1.096	0,63	1,27	1,90	2,28
2023	1.096	0,63	1,27	1,90	2,28
2024	1.096	0,63	1,27	1,90	2,28
2025	1.096	0,63	1,27	1,90	2,28
2026	1.097	0,63	1,27	1,90	2,28
2027	1.097	0,63	1,27	1,90	2,28
2028	1.097	0,63	1,27	1,90	2,29
2029	1.097	0,63	1,27	1,90	2,29
2030	1.097	0,64	1,27	1,91	2,29
2031	1.098	0,64	1,27	1,91	2,29
2032	1.098	0,64	1,27	1,91	2,29
2033	1.098	0,64	1,27	1,91	2,29

Fonte: elaborado pelos autores.

2.4 Estimativas de geração de resíduos sólidos

A geração *per capita* é definida como a quantidade de resíduos gerada por cada indivíduo em um determinado período, sendo calculada a partir da massa coletada de resíduos e da população atendida.

Segundo Oliveira *et al.* (2004), vários fatores influenciam na geração e na composição dos resíduos sólidos urbanos, como, por exemplo, variações sazonais e climáticas, hábitos e costumes da população, densidade demográfica, leis e regulamentações específicas, entre outros. Os autores afirmam, ainda, que a componente econômica é um dos fatores de maior importância, sendo que a produção de resíduos tem sido diretamente associada ao estágio de desenvolvimento de uma região.

A taxa de geração *per capita* é um parâmetro fundamental para atividades de planejamento e projeto de estruturas necessárias ao manejo dos resíduos sólidos e pode variar de acordo com o porte do município, conforme consta na Tabela 5.

Tabela 5: Geração de resíduos *per capita* no Brasil.

Tamanho da cidade	População urbana (habitantes)	Geração <i>per capita</i> (kg/habitante.dia)
Pequena	Até 30.000	0,50
Média	De 30.000 a 500.000	De 0,50 a 0,80
Grande	De 500.000 a 3.000.000	De 0,80 a 1,00
Megalópole	Acima de 3.000.000	De 1,00 a 1,30

Fonte: CEMPRE (2000).

As informações sobre as taxas de geração e composição de resíduos são escassos. Sendo esta situação é bastante comum nos municípios de pequeno porte, onde há menor disponibilidade de mão de obra qualificada e onde o serviço de coleta, transporte e disposição final de resíduos, em geral, é terceirizada (SCHNEIDER *et al.*, 2011).

2.4.1 Estimativa de geração de resíduos domiciliares e comerciais

O município de Coronel Barros não possui dados sistematizados de geração de resíduos, desta forma, para se estimar a composição dos resíduos sólidos foram utilizados, como base, os dados referentes ao município de Alto Feliz (RS). Optou-se pela comparação entre estes municípios devido às similaridades de informações relevantes a geração e caracterização de resíduos, conforme apresentado na Tabela 6.

Tabela 6: Comparação dos municípios de Coronel Barros e Alto Feliz (dados de 2010).

Parâmetros	Coronel Barros ¹	Alto Feliz ²
População total (habitantes)	2.459	2.574
População urbana (habitantes)	1.093 (44%)	591
População rural (habitantes)	1.366 (56%)	1.983
Perfil econômico	Serviços e agropecuária	Serviços e agropecuária
Taxa de geração <i>per capita</i> (kg.hab/dia)	-*	0,36

(*) O Município não soube informar a massa de resíduos coletada mensalmente.

Fonte: ¹IBGE (2012); ²Pessin et al (2002).

Na Tabela 7 é apresentada a estimativa de geração de resíduos sólidos, considerando diferentes categorias. Para fins de cálculo, utilizou-se como taxa de geração de resíduos o valor de 0,36 Kg.hab/dia e a composição dos resíduos de Alto Feliz. De acordo com Pessin *et al.* (2002), a composição gravimétrica de resíduos de Alto Feliz é: a) matéria orgânica = 40,6%; b) plástico = 16,7%; c) vidro = 18,3%; d) papel/papelão = 3,9%; e) metais ferrosos = 3,5%; f) metais não ferrosos = 0,3%; g) madeira = 0,1%; h) panos, trapos, couro, borracha = 3,2%; i) contaminante químico = 0,1%; j) contaminante biológico = 11% e l) diversos = 2,3%.

Tabela 7: Estimativa de crescimento e geração de resíduos sólidos domiciliares para Coronel Barros.

Ano	População	Geração per capita	RSU	Matéria Orgânica	Plástico	Vidro	Papel/ Papelão	Metais Ferrosos	Metais Não Ferrosos	Madeira	Materiais Têxteis	Cont.* Biológico	Cont.* Químico	Diversos
	habitantes	kg/hab.dia												
2013	2461	0,36	323	131	54	59	13	11	0,97	0,32	10	36	0,32	7
2014	2461	0,36	323	131	54	59	13	11	0,97	0,32	10	36	0,32	7
2015	2462	0,36	323	131	54	59	13	11	0,97	0,32	10	36	0,32	7
2016	2462	0,36	324	131	54	59	13	11	0,97	0,32	10	36	0,32	7
2017	2463	0,36	324	131	54	59	13	11	0,97	0,32	10	36	0,32	7
2018	2463	0,36	324	131	54	59	13	11	0,97	0,32	10	36	0,32	7
2019	2464	0,36	324	131	54	59	13	11	0,97	0,32	10	36	0,32	7
2020	2464	0,36	324	131	54	59	13	11	0,97	0,32	10	36	0,32	7
2021	2465	0,36	324	131	54	59	13	11	0,97	0,32	10	36	0,32	7
2022	2465	0,36	324	132	54	59	13	11	0,97	0,32	10	36	0,32	7
2023	2466	0,36	324	132	54	59	13	11	0,97	0,32	10	36	0,32	7
2024	2466	0,36	324	132	54	59	13	11	0,97	0,32	10	36	0,32	7
2025	2467	0,36	324	132	54	59	13	11	0,97	0,32	10	36	0,32	7
2026	2467	0,36	324	132	54	59	13	11	0,97	0,32	10	36	0,32	7
2027	2468	0,36	324	132	54	59	13	11	0,97	0,32	10	36	0,32	7
2028	2468	0,36	324	132	54	59	13	11	0,97	0,32	10	36	0,32	7
2029	2469	0,36	324	132	54	59	13	11	0,97	0,32	10	36	0,32	7
2030	2469	0,36	324	132	54	59	13	11	0,97	0,32	10	36	0,32	7
2031	2470	0,36	324	132	54	59	13	11	0,97	0,32	10	36	0,32	7
2032	2470	0,36	325	132	54	59	13	11	0,97	0,32	10	36	0,32	7
2033	2471	0,36	325	132	54	59	13	11	0,97	0,32	10	36	0,32	7

*Cont. - Contaminante

Fonte: elaborado pelos autores.

2.4.2 Materiais Recicláveis

A partir da estimativa da geração de resíduos, calculou-se a massa e o volume potencial de materiais recicláveis. Os materiais recicláveis englobam as categorias: plástico, vidro, papel/papelão, metais ferrosos e metais não ferrosos.

Atualmente o município conta somente com coleta convencional, sendo assim os materiais recicláveis gerados são coletados juntamente com a fração orgânica e os rejeitos.

A Tabela 8 apresenta as estimativas e projeções de resíduos recicláveis.

Tabela 8: Estimativas e projeções de geração de resíduos recicláveis no Município de Coronel Barros.

Estimativas e Projeções	2013	2033	Unidade
Total de resíduos recicláveis coletados	137,97	137,97	t/ano
Massa de resíduos recicláveis coletados ¹	1.379,7	1.379,7	m ³ /ano

Observações: ¹Estimado a partir da massa específica dos resíduos secos soltos de 100kg/m³.

Fonte: elaborado pelos autores.

2.4.3 Resíduos de Construção Civil

Para a determinação da estimativa de geração de resíduos da construção civil, adotou-se uma taxa de geração de 198 kg/hab.ano (BERNARDES, 2006). Este valor refere-se a um estudo de quantificação e classificação dos resíduos da construção civil e demolição do Município de Passo Fundo/RS. Considerou-se a massa específica aparente de resíduos de construção civil indiferenciados como 1.200 kg/m³ (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2012).

Na Tabela 9 são apresentadas as estimativas de geração de resíduos de construção civil estimada a partir de dados bibliográficos.

Tabela 9: Estimativas e projeções de geração de resíduos de construção civil.

Estimativas e Projeções	Índice utilizado	2013	2033	Unidade
Resíduos de construção civil	198 kg/hab.ano	487	489	t/ano
Volume de resíduos de construção civil	1.200 kg/m ³	184	185	t/m ³

Fonte: elaborado pelos autores.

2.4.4 Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

Este grupo é composto pelos resíduos de bens pós-consumo: eletroeletrônicos, pilhas e baterias, pneus, lâmpadas fluorescentes e óleos lubrificantes e suas embalagens, sendo que, de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), estes deverão apresentar programas de coleta ou ações para devolução ao fornecedor.

Na Tabela 10 são apresentadas as estimativas de geração de resíduos com logística reversa obrigatória estimada a partir de dados bibliográficos.

Tabela 10: Estimativas e projeções de geração de resíduos com logística reversa.

Resíduos	Índice utilizado	2013	2033	Unidade
Eletroeletrônicos	2,6 kg/hab.ano	6,40	6,42	t/ano
Pilhas	4,34 unidades/hab.	10.681	10.724	unid/ano
Baterias	0,09 unidades/hab	221	222	unid/ano
Pneus	2,9 kg/hab	7,14	7,17	t/ano
Lâmpadas fluorescentes	4 unid./resid. ano	1.968	1.976	unid/ano

Observação: kg/hab.ano = kilograma por habitante ano; unidades/hab. = unidades por habitante; unidades/resid.ano = unidades por residência ano; t/ano = toneladas ano.

Fonte: elaborado pelos autores.

2.4.5 Resíduos Volumosos

A estimativa de geração de resíduos volumosos foi calculada a partir dos índices propostos no Manual para Elaboração de Planos de Gestão de Resíduos Sólidos (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2012): a) massa específica de 400 kg/m³ e b) taxa de geração de 30 kg/hab.ano. As estimativas referem-se à

multiplicação dos índices utilizados pela população projetada para os anos de 2013 e 2033 e são apresentados na Tabela 11.

Tabela 11: Estimativas e projeções de geração de resíduos volumosos.

Estimativas e Projeções	Índice utilizado	2013	2033	Unidade
Resíduos volumosos	30 kg/hab.ano	73,83	74,13	t/ano
Volume de resíduos volumosos	400 kg/m ³	184,58	185,33	m ³ /ano

Fonte: elaborado pelos autores.

2.4.6 Resíduos de Serviço de Saúde

A estimativa de geração média de resíduos de serviço de saúde foi calculada com base nas informações do Manual para Elaboração de Planos de Gestão de Resíduos (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2012). O Manual indica uma geração média de resíduos de serviços de saúde de 5 kg diários para cada 1.000 habitantes, o que corresponde a uma taxa média de 0,5 % em relação à quantidade de resíduos domiciliares e públicos coletada. Desta forma, multiplicou-se o número de habitantes dos anos de abrangência deste Plano pela taxa média de geração destes resíduos. Esta estimativa está apresentada na Tabela 12.

Tabela 12: Geração de resíduos de serviços de saúde.

Ano	População total	Taxa de geração (kg/d)	Geração (kg/d)	Geração (kg/ano)
2013	2.461	0,005	12,31	4.491
2033	2.471	0,005	12,36	4.510

Fonte: elaborado pelos autores.

CAPÍTULO 3 – ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

3.1 Diretrizes, estratégias e metas do Plano Nacional de Saneamento Básico para o abastecimento de água potável

No Plano Nacional de Saneamento Básico estão descritas as metas, estratégias e as diretrizes a serem obtidas para a melhoria operacional e de infraestrutura do sistema de abastecimento de água.

As estratégias/ações indicadas no PMSB de Coronel Barros foram elaboradas de forma a atender as diretrizes que constam na Política Nacional de Saneamento Básico – Lei nº 11.445 (BRASIL, 2011) e no Plano Nacional de Saneamento Básico – versão preliminar (BRASIL, 2011).

É importante destacar que até o presente momento o Rio Grande do Sul está na fase inicial de elaboração do seu Plano Estadual de Saneamento Básico.

No Quadro 1 são apresentadas as principais diretrizes estabelecidas no Plano Nacional de Saneamento Básico – versão preliminar (BRASIL, 2011) e que serviram de base para a elaboração do PMSB de Coronel Barros.

Quadro 1: Síntese das diretrizes, metas e estratégias estabelecidas pelo Plano Nacional de Saneamento Básico – versão preliminar (BRASIL, 2011) para o eixo abastecimento de água potável.

Diretrizes	Buscar a universalização da oferta de abastecimento de água potável nas áreas urbana e rural.
	Fomentar a transparência e acesso às informações, bem como à prestação de contas por parte dos prestadores de serviço, visando à qualificação da participação.
	Avaliar modelos tarifários para água e esgotos, quanto aos critérios de subsídio interno e eficiência dos serviços.
Metas	Universalização para os serviços de abastecimento de água potável as áreas urbanas e rurais, em 2020 e 2030, respectivamente, bem como para a instalação de unidades hidrossanitárias em todo o território nacional até 2030.
	Redução, até 2030, das desconformidade das análises de coliformes totais no ano (Portaria nº 2814/2011 do Ministério da Saúde), espere-se que, em 2030, a intermitência não atinja mais de 5% da população.
	As perdas na distribuição de água devem atingir níveis entre 30 e 35%, exigindo dos prestadores esforços específicos para seu enfrentamento.
	Em termos do acesso ao abastecimento de água potável, as Metas do Milênio estabelecem a redução, entre 1990 e 2015, de 50% da parcela da população sem acesso.
Estratégias	Medidas para a preservação de mananciais e de reservas de águas superficiais e subterrâneas.
	Melhoria da eficiência dos sistemas de tratamento de água existentes.
	Promover estudos sobre modelos para garantia do consumo mínimo de água, para atendimento essencial à saúde pública e ações correspondentes de vigilância da qualidade da água para consumo humano.
	Ações para a garantia do atendimento à legislação de qualidade da água para consumo humano.
	Promover a otimização e a racionalização do uso da água, por meio de programas de conservação, combate às perdas e desperdícios e minimização da geração de efluentes, com estímulo ao recolhimento de águas da chuva para usos domésticos.
	Estimular o reuso da água, considerando as especificidades socioambientais e levando em conta a inovação e a modernização de processos tecnológicos e a utilização de práticas operacionais sustentáveis.
	Atuar, em conjunto com a Agência Nacional de Águas (ANA), no aprimoramento de programas de despoluição de bacias hidrográficas, ampliando os níveis de tratamento de esgotos domésticos
	Fomentar a implantação e melhorias em adequados sistemas de macro e micromedicação e o controle operacional de sistemas de abastecimento de água potável.

Fonte: elaborado pelos autores a partir das informações do Plano Nacional de Saneamento Básico (BRASIL, 2011).

3.2 Indicação de metas e objetivos para o eixo abastecimento de água potável

3.2.1 Metas e objetivos a serem executados de forma emergencial

As metas e objetivos indicados em prazo de execução emergencial necessitam ser realizadas em até 3 anos (2014 a 2016), sendo elas:

a) implantação de sistema de tratamento da água de abastecimento da zona rural: de acordo com o Diagnóstico, verificou-se que o abastecimento na zona rural é de responsabilidade das associações de moradores e núcleos comunitários, que mantêm o sistema de captação e distribuição por poços tubulares profundos.

Também, conforme consta no Diagnóstico, há 25 poços e 03 fontes superficiais utilizados como Solução Alternativa Coletiva (SAC) que não possuem nenhum tipo tratamento. Pela análise dos dados de monitoramento do ano de 2012, 52% dos poços de abastecimento de água apresentam presença de coliformes totais. Sendo, desta forma, necessária a instalação de sistemas simplificados de tratamento das águas para evitar prejuízos à saúde.

De acordo com a FUNASA (2006), os riscos relacionados com a água podem ser distribuídos em duas categorias principais:

- riscos relacionados com ingestão de água contaminado por agentes biológicos, pelo contato direto ou por meio de insetos vetores que necessitam da água para seu ciclo biológico;
- risco derivados de poluentes químicos e radioativos, geralmente efluentes de esgotos industriais ou causados por acidentes naturais.

Os sistemas simplificados de tratamento de água a serem implantados devem contemplar facilidade de operação e de controle de qualidade. Indica-se a instalação de dosadores automáticos de cloro em todos os poços. Esses aparelhos regulam a quantidade de cloro a ser adicionada, dando-lhe vazão constante.

O cloro é o desinfectante mais empregado e é considerado adequado devido a (FUNASA, 2007):

- realmente agir sobre os microrganismos patogênicos presentes na água;
- não é nocivo ao homem na dosagem requerida para desinfecção;
- é econômico;
- não altera outras qualidades da água, depois de aplicado;
- é de aplicação relativamente fácil;
- deixa um residual ativo na água, isto é, sua ação continua depois de aplicado;
- é tolerado pela grande maioria da população.

b) capacitação dos técnicos responsáveis pela manutenção do sistema de tratamento: a capacitação permite o conhecimento sobre as etapas de forma a detectar deficiências no sistema e aumentar a autonomia dos profissionais para definição de medidas de otimização da infraestrutura disponível.

Na Portaria do Ministério da Saúde nº 2.914 (BRASIL, 2011), em seu artigo 13, consta que os responsáveis pelo sistema de abastecimento ou pela solução alternativa coletiva devem mantê-lo e controlá-lo, para tanto devem promover a capacitação e a atualização técnica de todos os profissionais que atuam diretamente no fornecimento e controle da qualidade da água para consumo humano.

c) instalação de sistemas de proteção estrutural dos poços de abastecimento: conforme verificado em campo, os poços (nas áreas urbana e rural) não apresentam estruturas operacionais adequadas, portanto prevê-se que sejam feitas as seguintes adequações:

- instalação de cercas para prevenir a circulação de pessoas e animais que podem danificar as estruturas operacionais;
- construção de lajes de vedação para não criar caminhos preferenciais de contaminação;
- instalação de placas com identificação dos poços;
- manutenção da área que deve estar limpa e com pequenos declives do centro para as partes externas;
- instalação de pontos de coleta de água na saída de tratamento e na rede de distribuição para o controle e a vigilância da qualidade da água.

d) criação de programa de educação ambiental para racionalização do uso da água de abastecimento: esta meta contempla a execução de programas contínuos para a racionalização e redução do consumo de água. Assim, considera-se a execução de palestras em escolas e espaços comunitários, bem como a divulgação de material informativo nas mídias disponíveis, com foco na divulgação da importância da água e do meio ambiente. Ainda, visa dar conhecimento e difundir procedimentos que podem ser adotados pela população com vistas à redução do consumo de água; a não poluição dos corpos hídricos e a conservação dos mananciais.

e) elaboração de projeto para outorga de poços: no Diagnóstico verificou-se a existência de informações e registros sobre a outorga de 01 poço no Município.

Sendo assim, indica-se que seja feita a regularização e a outorga dos demais poços, para assegurar o controle quali-quantitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso a ela.

A outorga de direito do uso da água é um instrumento no qual o Poder Público autoriza, concede ou permite ao usuário fazer uso desse bem público.

A Lei Estadual nº 10.350 (RIO GRANDE DO SUL, 1994) define que qualquer empreendimento ou atividade que alterar as condições quali-quantitativas das águas superficiais ou subterrâneas, considerando os critérios técnicos do Plano Estadual de Recursos Hídricos e os Planos de Bacia Hidrográfica.

3.2.2 Metas e objetivos a serem executados a curto prazo

As metas e objetivos indicados para serem implantadas a curto prazo necessitam ser realizadas no período de 4 a 8 anos (2017 a 2021), sendo elas:

a) cadastro de rede de abastecimento de água potável: verificou-se, na etapa de Diagnóstico, que não existem informações e registros sobre as redes de distribuição de água potável.

Indica-se a realização do cadastro de redes através da verificação dos projetos existentes na Prefeitura.

O Ministério da Saúde (2006) afirma que é essencial que os responsáveis pelo abastecimento da água mantenham um cadastro o mais detalhado possível das instalações físicas, que deve ser atualizado sempre que alguma modificação for introduzida, sendo que essa atividade deve ser prevista na rotina operacional de todos os sistemas ou alternativas de abastecimento de água.

As funções do cadastro de rede são (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006):

- permitir aos profissionais que atuam nos sistemas ou soluções alternativas conhecer os detalhes das suas instalações físicas;
- perpetuar as informações para os novos profissionais que assumem os serviços, por ampliação da equipe ou por eventuais substituições;
- informar tais características à vigilância da qualidade da água para consumo humano, para que esta possa exercer efetivamente sua função.

b) controle da qualidade qualitativa da água de abastecimento na área rural: na Portaria do Ministério da Saúde n° 2.914 (BRASIL, 2011), o controle da qualidade da água para consumo humano refere-se ao conjunto de atividades exercidas regularmente pelo responsável pelo sistema ou por solução alternativa coletiva, com objetivo de verificar se a água fornecida é potável.

Segundo descrito no Diagnóstico, a qualidade da água na área rural é monitorada pela equipe de Vigilância Sanitária Municipal, no entanto entende-se que esta tarefa deve ser realizada pela associação de moradores e núcleos comunitários. À Vigilância Sanitária cabe a função de realizar as contraprovas para os casos de contaminação dos poços.

No artigo n° 13 da Portaria do Ministério da Saúde n° 2.914 (BRASIL, 2011) estão definidos que compete ao responsável pelo sistema ou pela solução alternativa coletiva de abastecimento da água: exercer o controle da qualidade da água e assegurar pontos de coleta de água na saída de tratamento e na rede de distribuição para o controle e a vigilância da qualidade da água.

3.2.3 Metas e objetivos a serem executados a médio prazo

As metas e objetivos indicados para serem implantadas a médio prazo necessitam ser realizadas no período de 9 a 12 anos (2022 a 2025), sendo elas:

a) realização de medições de pressões na rede de distribuição de água potável para prevenção de perdas: a pressão no interior das tubulações deve atender os limites recomendados pela ABNT n° 12.228 (1994), sendo a pressão máxima estática de 500 kPa, e a pressão dinâmica mínima de 100 kPa. A pressão deve ser controlada, visto que pressões elevadas favorecem perdas de água, enquanto pressões baixas dificultam o abastecimento domiciliar e facilitam a contaminação da água no interior das tubulações.

b) instalação e manutenção dos sistemas de micro e macromedição para controle operacional do sistema de abastecimento de água potável: para o efetivo gerenciamento das perdas no sistema de distribuição é de suma importância à utilização de sistemas de medição confiáveis e controlados. Nos sistemas de abastecimento, esses sistemas constituem-se como uma ferramenta para o aumento da eficiência da operação, permitindo conhecer o funcionamento do sistema e controlando os parâmetros, tais como: vazão, pressão, volume, entre outros.

As perdas no sistema deverão ser reduzidas até que se atinja a meta estabelecida pelo PLANSAB (BRASIL, 2011).

Conforme CORSAN (2010), a micromedição é um conjunto de atividades relacionadas com a instalação, operação e manutenção de hidrômetros, o qual tem por finalidade a medição do fornecimento de água demandada pelas instalações prediais. Já a macromedição é o conjunto de instrumentos de medição, permanentes ou portáteis, usados para a obtenção de dados de vazões e pressões em pontos significativos de um sistema de abastecimento de água.

c) modernização das instalações e estruturas utilizadas no sistema de abastecimento de água: propõe-se neste estudo, a lógica dos investimentos em ações que podem caracterizar medidas estruturais, constituídas por obras e

intervenções físicas em infraestruturas de abastecimento de água, ou estruturante, aquelas que, além de garantir intervenções para a modernização ou reorganização de sistemas, dão suporte político e gerencial à sustentabilidade da prestação de serviços, suscitando o aperfeiçoamento da gestão.

3.2.4 Metas e objetivos a serem executados a longo prazo

As metas e objetivos indicados para serem implantadas a longo prazo necessitam ser realizadas no período de 13 a 20 anos (2026 a 2033), sendo elas:

a) banco de dados sobre sistema de abastecimento de água potável na Prefeitura: salienta-se a necessidade de um acompanhamento periódico da variação dos indicadores, permitindo o monitoramento do sistema de abastecimento de água. A compilação das informações do sistema proporciona ao gestor uma ferramenta importante na tomada de decisões, pois os dados coletados e armazenados poderão ser utilizados para produzir estudos, definir políticas públicas municipais e avaliar a disponibilidade e qualidade hídrica.

Conforme diagnóstico, atualmente estas informações são armazenadas de maneira descentralizadas. A centralização destes dados facilitará a avaliação do setor por todos os agentes interessados. Este sistema deverá ainda armazenar os seguintes dados:

- identificação e localização dos componentes do sistema de abastecimento de água no Município;
- informações operacionais dos componentes;
- registro de reclamações dos usuários;
- levantamento de dados para composição de indicadores;
- informações sobre qualidade das águas e comparação dessas com os padrões de qualidade normativos.

O Município deverá, também, cadastrar os dados de abastecimento público de água no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).

b) definição de pontos de monitoramento para avaliação quali-quantitativa dos recursos hídricos: com esta ação, busca-se subsídios para acompanhar e monitorar a qualidade das águas, de modo a avaliar as condições dos mananciais e para auxiliar a tomada de decisões associada ao gerenciamento dos recursos hídricos.

As práticas relacionadas ao monitoramento de qualidade de água incluem a coleta de amostras de água em locais específicos, feita em intervalos regulares de tempo, de modo a gerar informações que possam ser utilizadas para a definição das condições presentes de qualidade da água e assim preservar o meio ambiente.

Segundo ANA (2013), uma rede de monitoramento de qualidade de água é constituída pelos seguintes elementos:

- estações de monitoramento: definidas em função dos objetivos da rede e identificados pelas coordenadas geográficas;
- instrumentos: utilizados na determinação de parâmetros em campo e em laboratório;
- equipamentos: utilizados na coleta, tais como: baldes, amostradores em profundidade, corda, frascos, caixa térmica, veículos, barcos, entre outros;
- protocolos: para a determinação de parâmetros em campo, para a coleta e preservação das amostras, para análise laboratorial dos parâmetros de qualidade, e para identificação das amostras;
- estrutura logística de envio das amostras: locais para o envio das amostras, disponibilidade de transporte, logística de recebimento e encaminhamento das amostras para laboratório.

c) instalação de sistemas de fluoretação de água de abastecimento: indica-se que até o final do prazo de vigência deste Plano, sejam instalados sistemas de fluoretação. A definição do tipo de sistema a ser implantado deve seguir as instruções do Manual de fluoretação da água para consumo humano (FUNASA, 2012):

- levantamento do índice de CPO-D (C = cariados; P = perdidos; O = obturados; D = dentes);

- informações técnicas do sistema de abastecimento de água = tipo de manancial, vazão do sistema de abastecimento de água, população abastecida, número de ligações, tempo de funcionamento, tipo de tratamento; formas de reservação e teor natural de íon fluoreto;
- definição do teor de íon fluoreto a ser aplicado;
- escolha do produto a ser utilizado considerando = eficiência, grau de solubilidade, custo, continuidade de fornecimento pelo fabricante, distancia entre a fonte produtora e o consumidor, transporte, estocagem, manuseio do composto e riscos operacionais;
- escolha do equipamento podendo ser bombas dosadoras, dosadores de nível constantes, cone de saturação e cilindros de saturação;
- definição do ponto de aplicação, geralmente saída dos filtros, reservatório de contato ou reservatório de distribuição;
- definição do método de análise de íons fluoretos e frequência de controle;
- definição de plano mínimo de amostragem para o controle da qualidade da água distribuída conforme consta na Portaria do Ministério da Saúde n° 2.914 (BRASIL, 2011).

3.3 Plano de contingência para situações de emergência

Situação de emergência é aquela em que um determinado risco se concretizou, havendo a necessidade de averiguação de suas causas, bem como o estabelecimento das medidas de minimização dos danos e prevenção de futuras ocorrências (FINOTTI *et al*, 2009).

No Quadro 2 são indicadas as principais situações de emergência que podem ocorrer no abastecimento de água potável e as suas possíveis ações corretivas.

Quadro 2: Situações de emergência e suas ações corretivas.

Situação de emergência	Origem da situação	Ação corretiva
Enchentes e inundações que afetem as estruturas operacionais	a) comprometimento das unidades operacionais em virtude de elevados índices de pluviosidade; b) extravasamento do nível dos mananciais devido elevados índices de pluviosidade.	a) proteção de motores e instalações elétricas; b) treinamento da equipe técnica; c) controle da vazão dos mananciais.
Danos na tubulação e na captação	a) greve da equipe de manutenção; b) avaria nos equipamentos; c) enchentes e inundações; d) erosões ou deslizamentos que interrompam a captação.	a) contratação de empresa especializada em caráter emergencial; b) instalação de equipamentos de monitoramento para identificação de vazamentos em estágios iniciais; c) comunicação adequada com os usuários afetados e garantia de suprimento de água por carro pipa.
Contaminação dos mananciais	a) derramamento de contaminantes nos mananciais; b) acidente com cargas perigosas que provoquem a contaminação dos recursos hídricos.	a) treinamento adequado de pessoal para identificação de anomalias no manancial; b) interrupção no funcionamento da unidade de produção até confirmação da inexistência de riscos à saúde; c) análise da água sob suspeita.
Estiagem	a) falta de chuvas.	a) comunicação adequada com os usuários afetados e garantia de suprimento de água por carro pipa. b) manutenção de volume adequado de reservação; c) diagnóstico completo das áreas afetadas; d) elaboração de campanhas para a economia e uso racional da água.
Falta de água generalizada	a) inundação das estruturas para abastecimento; b) movimentação do solo com arrebentamento da rede de água; c) interrupção prolongada no fornecimento de energia; d) qualidade inadequada de água;	a) comunicação à população, instituições e Defesa Civil; b) comunicação à fornecedora de energia elétrica; c) reparo das instalações pelos responsáveis ou por contratação de empresas especializadas na prestação de serviços;

	e) ações de vandalismo	d) implementação do rodízio de abastecimento.
Falta de água parcial ou localizada	a) danificação de estruturas de reservatórios; b) rompimento das redes de abastecimento; c) ações de vandalismo.	a) comunicação à população, instituições e Defesa Civil; b) reparo das instalações pelos responsáveis ou por contratação de empresas especializadas na prestação de serviços; c) deslocamento de frota de caminhão tanque.

Fonte: elaborado pelos autores.

3.4 Investimentos necessários para o atendimento das metas

Na Tabela 13 são apresentados os investimentos necessários para a implementação das metas propostas no eixo abastecimento de água potável.

Ressalta-se que este é um orçamento preliminar dos investimentos necessários para operacionalização das metas, sendo que no momento de sua realização devem ser elaboradas novas propostas orçamentárias.

Deve-se ressaltar que na ocasião da realização ou contratação dos serviços, os valores devem ser reajustados.

Por fim, enfatiza-se que foram orçados somente os valores com a elaboração de projeto e não os custos para implantação destes.

Tabela 13: Investimentos relacionados ao eixo abastecimento de água potável.

Eixo	Prazo das metas	Quantidade	Custo Unitário (R\$)	Custo Total (R\$)
Água de abastecimento				
Sistema de tratamento de água simplificado (cloração)	2014	28 un.	1.200,00	33.600,00
Adequações das estruturas operacionais dos poços	2014	28 un.	3.800,00	106.400,00
Elaboração de projeto de outorga	2016	27 un.	8.000,00	216.000,00
Elaboração de estudo para definição de pontos de medição de pressões na rede de abastecimento de água	2022	01 un	8.450,00	8.450,00

Fonte: elaborado pelos autores

CAPÍTULO 4 – ESGOTAMENTO SANITÁRIO

4.1 Diretrizes, estratégias e metas do Plano Nacional de Saneamento Básico para o esgotamento sanitário

No Plano Nacional de Saneamento Básico estão descritas as metas, estratégias e as diretrizes a serem obtidas para a melhoria operacional e de infraestrutura do sistema de esgotamento sanitário.

As estratégias/ações indicadas no PMSB de Coronel Barros foram elaboradas de forma a atender as diretrizes que constam na Política Nacional de Saneamento Básico – Lei nº 11.445 (BRASIL, 2011) e no Plano Nacional de Saneamento Básico – versão preliminar (BRASIL, 2011).

É importante destacar que até o presente momento o Rio Grande do Sul está na fase inicial de elaboração do seu Plano Estadual de Saneamento Básico.

No Quadro 3 são apresentadas as principais diretrizes sobre esgotamento sanitário estabelecidas no Plano Nacional de Saneamento Básico – versão preliminar (BRASIL, 2011) e que serviram de base para a elaboração do PMSB de Coronel Barros.

Quadro 3: Síntese das diretrizes, metas e estratégias estabelecidas pelo Plano Nacional de Saneamento Básico – versão preliminar (BRASIL, 2011) para o eixo esgotamento sanitário.

Diretrizes	<p>Buscar a universalização da oferta de esgotamento sanitário nas áreas urbana e rural, minimizando o risco à saúde e assegurando qualidade ambiental;</p> <p>Fomentar ações de comunicação, mobilização e educação ambiental para o saneamento básico;</p> <p>Avaliar modelo tarifário para esgotos, quanto aos critérios de subsídio interno e eficiência dos serviços;</p> <p>Fomentar a transparência e acesso às informações, bem como à prestação de contas por parte dos prestadores de serviço, visando à qualificação da participação;</p> <p>Consolidar, em nível prioritário, atividades sistemáticas de elaboração de estudos e pesquisas, com ênfase para o desenvolvimento institucional e tecnológico, e para a avaliação e monitoramento das políticas e programas;</p> <p>Valorizar a criação dos Sistemas Municipais de Informação em Saneamento Básico.</p>
Metas	<p>Em área rural haja o atendimento de metade dos domicílios servidos por rede ou fossa séptica de forma a garantir que pelo menos 80% dos esgotos gerados em 2030 sejam adequadamente dispostos;</p> <p>Reverter o quadro de degradação ambiental dos cursos de água e alcançar, em 2030, o índice médio de tratamento de 90% do total de esgotos coletados;</p> <p>No Plano, estabelece-se a cobertura de 75%, em 2015, de esgotamento sanitário para a população brasileira;</p> <p>Até 2030 haja cobrança pelo menos de 85% dos municípios quanto às tarifas e taxas de serviços de esgoto.</p>
Estratégias	<p>Promover a melhoria da eficiência dos sistemas de tratamento de esgotos existentes;</p> <p>Incentivar o uso do sistema condominial para esgotamento sanitário, naquelas situações em que seu emprego resulta em maior efetividade, acompanhado de processos participativo, de comunicação social e de educação sanitária e ambiental, apropriados e contínuos;</p> <p>Promover campanhas de comunicação social, de forma a ampliar a consciência crítica quanto aos direitos ao saneamento básico, com foco na promoção da qualidade de vida da população;</p> <p>Fomentar técnicas que reduzam emissões de gases de efeito estufa nos processos de tratamento e disposição final nos processos de tratamento de esgotos;</p> <p>Desenvolver gestões para a redução da tarifa de energia elétrica dos prestadores públicos de serviços de esgoto, de modo a reverter esses recursos em investimentos para o setor;</p> <p>Estimular modelos tarifários, incluindo mecanismos de tarifa social e de subsídios, que assegurem o acesso universal aos serviços, com justiça social, incentivando que beneficiários dos programas sociais do governo sejam contemplados pela tarifa social;</p> <p>Desenvolver estudos sobre a forma como os subsídios cruzados vêm ocorrendo nos componentes de esgotamento sanitário no País.</p>

Fonte: elaborado pelos autores a partir das informações do Plano Nacional de Saneamento Básico (BRASIL, 2011).

4.2 Indicação de metas e objetivos para o eixo esgotamento sanitário

4.2.1 Metas e objetivos a serem executados de forma emergencial

As metas e objetivos indicados em prazo de execução emergencial necessitam ser realizadas em até 3 anos (2014 a 2016), sendo elas:

a) realização de estudo e projeto para sistemas de tratamento de esgoto sanitário: conforme apresentado no diagnóstico, o sistema de esgotamento sanitário do Município possui déficit de atendimento. A carência em relação à infraestrutura de esgotamento se encontra não só na coleta, como também na interceptação e tratamento dos esgotos. Destaca-se ainda, que a lacuna de ações no setor se dá não apenas na implantação de infraestrutura para ampliação do sistema, mas também na elaboração de estudos e projetos, ações de melhorias das unidades existentes e modernização do sistema. Deste modo, deverá ser elaborado um estudo de concepção e projetos básico e executivo para implantação de sistema de esgotamento sanitário.

b) implantação de mecanismos de gestão e estrutura para o planejamento dos sistemas de fossa e filtro: atualmente a falta de instalação e a inexistência de manutenção dos sistemas individuais de tratamento, tanto na zona urbana como na rural, vem ocasionando o lançamento inadequado de esgoto nos corpos hídricos no Município.

Devido à necessidade de melhorias sanitárias domiciliares com a finalidade de beneficiar a população local, associado à universalização dos serviços de coleta e tratamento de esgotos, devem ser viabilizadas ações que melhorem os aspectos de esgotamento da população. Dessa forma, nas localidades onde não seja viável a implantação de rede de coleta de esgoto, deverão ser utilizados, como forma de tratamento, sistemas de fossa séptica e filtro.

c) implantação de programas de educação ambiental: a falta de informações da população referente aos sistemas de tratamento individuais pode ser fator decisivo na qualidade e características do efluente gerado. Assim, sugere-se a elaboração de material informativo sobre a importância da manutenção do sistema de esgotamento sanitário, sendo este distribuído com maior gama de abrangência para a população da zona rural e urbana onde não abrangerá o sistema coletivo de esgotamento sanitário.

d) regularização da destinação final dos lodos de fossas e filtros: o destino do lodo proveniente das fossas e filtros representa um grave problema que ainda não foi adequadamente equacionado. As estimativas de produção, conforme PROSAB (2009) é de que a produção seja de 80.000 m³/dia de lodo séptico úmido no Brasil. O lodo representa um passivo e há uma grande resistência em assumir a responsabilidade de sua gestão. Sugere-se que o departamento ambiental responsável pelo licenciamento emita um manifesto de transporte, no qual o local de destino esteja bem definido, em geral uma estação de tratamento de esgotos ou outro sistema próprio de tratamento (hoje mais comumente uma lagoa de estabilização) municipalizado ou serviços terceirizados. Os caminhões limpa-fossas deverão estar munidos deste manifesto.

4.2.2 Metas e objetivos a serem executados a curto prazo

As metas e objetivos indicados para serem implantadas a curto prazo necessitam ser realizadas no período de 4 a 8 anos (2017 a 2021), sendo elas:

a) normatização de projetos e fiscalização da implantação de redes em novos loteamentos: para os novos loteamentos a serem implantados no Município, a aprovação deverá estar vinculada a apresentação de um sistema de tratamento de esgotos que atenda as normas de emissão constantes na CONAMA n° 357 (BRASIL, 2005) ou de acordo com a própria legislação Municipal.

b) elaboração de cadastro de rede de esgoto existente: está meta trata-se do cadastramento das informações obtidas através de levantamentos em campo, de todas as estruturas e dispositivos que compõem os sistemas de redes de coleta de esgoto. O cadastro das redes coletoras deve conter as informações básicas para subsidiar as obras de manutenções do sistema ou mesmo para auxiliar na elaboração de projetos de outras prestadoras de serviço. Deve conter dados, como: tipo de material, diâmetro, profundidade, afastamento do meio fio, tipo de pavimento, distância de pontos notáveis, como PV, postes, dados de demais instalações subterrâneas, como redes de água, de drenagem, de energia e de telefonia. O levantamento de informações cadastrais em campo deverá ser efetuado concomitantemente com a execução dos serviços/obras de implantação ou de remanejamento das redes.

d) manutenção de sistemas individuais de tratamento de efluente: como meio de se concretizar a necessidade de manutenção destes sistemas e da correta destinação dos lodos, busca-se através desta meta, a criação de legislação municipal que condicione o proprietário do imóvel urbano e/ou rural a realizar a limpeza do sistema do seu domicílio e destinar estes resíduos a locais licenciados para esta finalidade.

A necessidade dos proprietários de imóveis em realizar este serviço poderá ser suprida de duas formas:

- o poder público municipal, através de convênio com empresa estatal ou privada ficaria responsável pela limpeza, cobrando uma taxa junto ao IPTU ou cobrança como taxa de esgoto;
- o proprietário contrataria uma empresa para realizar a limpeza do seu sistema de tratamento. Ao pagar o IPTU o proprietário apresentaria o comprovante da realização da remoção do lodo, sendo então isento do pagamento de taxa junto ao IPTU.

Na zona rural deverão ocorrer as mesmas ações que na zona urbana, porém uma forma alternativa de operacionalização da cobrança da taxa deverá ser criada, uma vez que para a área rural não é necessário o pagamento de IPTU.

A periodicidade de coleta de lodo poderia ser estipulada em no mínimo uma vez por ano em todas as edificações do Município dotadas de fossa séptica e filtro anaeróbio.

4.2.3 Metas e objetivos a serem executados a médio prazo

As metas e objetivos indicados para serem implantadas a médio prazo necessitam ser realizadas no período de 9 a 12 anos (2022 a 2025), sendo elas:

a) elaboração de estudos e projetos de solução de tratamento para áreas críticas: deverão ser consideradas zonas críticas, aquelas destinadas à instalação de indústrias. Conforme Lei nº 6.803 (BRASIL, 1980), as zonas de uso estritamente industrial destinam-se, preferencialmente, à localização de estabelecimentos industriais cujos resíduos sólidos, líquidos e gasosos, ruídos, vibrações, emanações e radiações possam causar perigo à saúde, ao bem-estar e à segurança das populações. As zonas a que se refere este Lei deverão:

- I - situar-se em áreas que apresentem elevada capacidade de assimilação de efluentes e proteção ambiental, respeitadas quaisquer restrições legais ao uso do solo;
- II - localizar-se em áreas que favoreçam a instalação de infra-estrutura e serviços básicos necessários ao seu funcionamento e segurança;
- III - manter, em seu contorno, anéis verdes de isolamento capazes de proteger as zonas circunvizinhas contra possíveis efeitos residuais e acidentes.

Deste modo, deverá ser elaborado um planejamento para a implantação desta zona, a fim de mitigar os possíveis impactos gerados pela sua operação. Deverão ainda, serem exigidos os planos de gerenciamento de resíduos e tratamento dos efluentes das indústrias a serem implantadas.

b) buscar recursos para a troca de fossas rudimentares por fossas sépticas e filtros biológicos: busca-se através desta meta, universalizar o esgotamento sanitário para a população do Município. Conforme diagnosticado, grande parte da população do Município ainda usa formas de tratamento de esgotos inadequadas ou inexistentes para o lançamento de dejetos, precisando, assim, de adequação dos serviços de saneamento. Portanto, deve-se buscar recursos para a melhoria do sistema de

esgotamento sanitário do Município, trocando as fossas rudimentares por fossas sépticas e instalando fossas sépticas nos domicílios onde não há nenhum tipo de sistema de tratamento dos esgotos, tornando obrigatório o uso destas como sistema de tratamento básico.

c) eliminação das ligações irregulares de esgotos nas redes de drenagem pluvial: através desta meta busca-se promover ações de orientação, incentivo e fiscalização para cumprimento da obrigatoriedade de ligação à rede de esgoto. Assim, visa-se diminuir a carga de esgotos lançados nas redes de galerias pluviais e consequentemente nos recursos hídricos. Para tal, deve-se identificar também, nas áreas atendidas por rede de coleta, as residências que não possuem ligação na rede de esgoto, orientando e notificando para cumprimento da mesma.

4.2.4 Metas e objetivos a serem executados a longo prazo

As metas e objetivos indicados para serem implantadas a longo prazo necessitam ser realizadas no período de 13 a 20 anos (2026 a 2033), sendo elas:

a) executar o projeto para sistemas de tratamento de esgotamento sanitário: deverá ser executado o item proposto como ação emergencial, onde foi alvitada a elaboração de estudo de concepção e projetos básico e executivo para implantação de sistema de esgotamento sanitário coletivo.

Após a implantação do sistema de tratamento de esgoto sanitário deverá ser elaborado um plano de monitoramento eficaz deve atender às necessidades de responder o que está divergindo das características esperadas e por que está ocorrendo, para que medidas eficientes sejam tomadas.

4.3 Plano de contingência para situações de emergência

De acordo com a Prefeitura Municipal de Ilhabela (2011), o principal objetivo de um plano de contingência é assegurar a continuidade dos procedimentos, de

modo a não expor a comunidade a impactos relacionados ao ambiente e, principalmente, à saúde pública.

Apesar de no município de Coronel Barros não terem sido identificadas estruturas (rede de esgoto, elevatórias, sistemas de tratamento de efluentes coletivo, emissários de esgoto) instaladas nas áreas urbana e rural, é importante prever-se um plano de contingência para situações de emergência em eventos relacionados ao esgotamento sanitário. Visto que, dentre as metas são indicadas a instalação de estruturas de esgotamento sanitário.

Ressalta-se que, o plano de contingência foi elaborado considerando situações genéricas, visto que não há infraestrutura específica para nortear as indicações de medidas corretivas.

No Quadro 4 são indicadas as principais situações de emergência que podem ocorrer no esgotamento sanitário e as suas possíveis ações corretivas.

Quadro 4: Situações de emergência e suas ações corretivas.

Situação de emergência	Origem da situação	Ação corretiva
Enxurradas e inundações decorrentes de eventos com elevada pluviosidade	a) comprometimento das unidades operacionais; b) danos na tubulação; c) contaminação do corpo receptor.	a) proteção de motores e instalações elétricas; b) treinamento da equipe técnica; c) análise da água sob suspeita; d) realização de manutenção preventiva e periódica na rede; e) comunicação aos órgãos de controle ambiental.
Danos e bloqueio na tubulação e coleta	a) grande quantidade de gordura e/ou materiais grosseiros passando pela rede, b) greve da equipe de manutenção; c) avaria nos equipamentos; d) enxurradas e inundações. e) erosões ou deslizamentos que interrompam a coleta.	a) utilização de caminhão de hidrojateamento ou equipamentos comumente utilizados pelo Município para o desentupimento; b) contratação de empresa especializada em caráter emergencial; c) manutenção das tubulações de coleta de esgoto.
Rompimento da rede de transporte	a) erosões ou deslizamentos que interrompam o transporte ao emissário.	a) treinamento da equipe técnica; b) contratação de empresa especializada em caráter emergencial; e) comunicação aos órgãos de controle ambiental.
Paralisação no fornecimento de energia	a) interrupção em virtude de queda ou corte de luz; b) danificação de equipamentos eletromecânicos/estruturas; c) ações de vandalismo.	a) comunicado à operadora de energia elétrica; b) instalação de equipamentos reserva; c) reparo das instalações danificadas.
Ocorrência de retorno de esgoto em imóveis	a) lançamento de águas pluviais na rede de esgoto doméstico; b) obstrução da rede coletora de esgoto.	a) comunicação aos órgãos de controle ambiental; b) comunicação à vigilância sanitária; c) realização de limpeza; d) reparo das instalações danificadas.

Fonte: elaborado pelos autores.

4.4 Investimentos necessários para o atendimento das metas

Na Tabela 14 são apresentados os investimentos necessários para a implementação das metas propostas no eixo esgotamento sanitário.

Ressalta-se que este é um orçamento preliminar dos investimentos necessários para operacionalização das metas, sendo que no momento de sua realização devem ser elaboradas novas propostas orçamentárias.

Deve-se ressaltar que na ocasião da realização ou contratação dos serviços, os valores devem ser reajustados.

Por fim, enfatiza-se que foram orçados somente os valores com a elaboração de projeto e não os custos para implantação destes.

O Cenário 1 prevê a substituição dos atuais sistemas de tratamento individual por fossas sépticas e filtros biológicos das áreas urbana e rural. Neste cenário, não há previsão de cobrança sobre a prestação de serviço de afastamento e coleta de esgotos para os municípios, sendo este custo de responsabilidade da Administração Municipal.

Já o Cenário 2, prevê-se a substituição dos atuais sistemas de tratamento individual por fossas sépticas e filtros biológicos nas áreas urbana e rural, bem como a instalação de sistema de tratamento de lodos das fossas sépticas e filtros biológicos. Esta cobrança de tarifa se dará sobre o volume de coleta de lodo das fossas sépticas (realizada anualmente), sendo este valor de responsabilidade dos municípios.

Por fim, o Cenário 3 considera a instalação de rede coletora tipo separador absoluto e a instalação de sistema de tratamento de esgoto sanitário na área urbana. Este cenário prevê ainda, a instalação de fossas sépticas e filtros biológicos na zona rural. A cobrança de tarifa se dará sobre o volume de coleta e tratamento de esgotos a partir do funcionamento do sistema. Como premissa, estima-se que o projeto possibilitará o acesso a coleta de esgoto a 100% das economias atendidas por abastecimento de água até o ano de 2033, numa taxa gradual de implantação e cobrança a partir de 2027, sobre um volume calculado de 80% do volume da água distribuída.

Tabela 14: Investimentos relacionados ao eixo esgotamento sanitário.

Eixo	Prazo de execução	Quantidade	Custo Unitário (R\$)	Custo Total (R\$)
Esgotamento Sanitário				
Elaboração de estudo de viabilidade e projeto de sistema de tratamento de esgoto doméstico	2014	01 un.	87.250,00	87.250,00
Elaboração de estudo de viabilidade técnica-financeira da disposição de lodos de fossas sépticas e sumidouros	2015	01 un.	11.500,00	11.500,00
Elaboração de estudo para implantação de zonas industriais (em áreas críticas)	2023	01 un.	24.500,00	24.500,00
Substituição dos atuais sistemas de tratamento individual por fossas sépticas e filtros biológicos (áreas urbana e rural) ¹	2022	2.538 un.	980,00	2.487.240,00
Substituição dos atuais sistemas de tratamento individual por fossas sépticas e filtros biológicos (áreas urbana e rural) ²	2022	2.538 un.	980,00	2.487.240,00
Instalação de sistema de tratamento de lodos das fossas sépticas e filtros biológicos(áreas urbana e rural) ²	2026	01 un.	500.000,00	500.000,00
Instalação de rede coletora tipo separador absoluto ³	2014	20.000m	250,00	5.000.000,00
Instalação de sistema de tratamento de esgoto sanitário ³	2026	01 un.	800.000,00	800.000,00
Instalação de fossas sépticas e filtros biológicos na zona rural ³	2022	828 un.	980,00	811.440,00
Elaboração de estudo de viabilidade e projeto de sistema de tratamento de esgoto doméstico	2014	01 un.	87.250,00	87.250,00

Legenda: Linhas marcadas em rosa antigo = cenário 1; Linhas marcadas em verde = cenário 2; Linhas marcadas em azul = cenário 3.

Fonte: elaborado pelos autores.

CAPÍTULO 5 – DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

5.1 Diretrizes, estratégias e metas do Plano Nacional de Saneamento Básico para a drenagem e manejo de águas pluviais urbanas

No Plano Nacional de Saneamento Básico estão descritas as metas, estratégias e as diretrizes a serem obtidas para a melhoria operacional e de infraestrutura da drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

As estratégias/ações indicadas no PMSB de Coronel Barros foram elaboradas de forma a atender as diretrizes que constam na Política Nacional de Saneamento Básico – Lei nº 11.445 (BRASIL, 2011) e no Plano Nacional de Saneamento Básico – versão preliminar (BRASIL, 2011).

É importante destacar que até o presente momento o Rio Grande do Sul está na fase inicial de elaboração do seu Plano Estadual de Saneamento Básico.

No Quadro 5 são apresentadas as principais diretrizes estabelecidas no Plano Nacional de Saneamento Básico – versão preliminar (BRASIL, 2011) e que serviram de base para a elaboração do PMSB de Coronel Barros.

Quadro 5: Síntese das diretrizes, metas e estratégias estabelecidas pelo Plano Nacional de Saneamento Básico – versão preliminar (BRASIL, 2011) para o eixo drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

Diretrizes	<p>Promover o manejo das águas pluviais urbanas, minimizando a ocorrência de problemas críticos de inundação, enchentes ou alagamentos;</p> <p>Fomentar a transparência e acesso às informações, bem como à prestação de contas por parte dos prestadores de serviço, visando à qualificação da participação;</p> <p>Consolidar, em nível prioritário, atividades sistemáticas de elaboração de estudos e pesquisas, com ênfase para o desenvolvimento institucional e tecnológico, e para a avaliação e monitoramento das políticas e programas;</p> <p>Conceber modelos de cobrança e incentivos para o serviço de drenagem urbana;</p> <p>Valorizar a criação dos Sistemas Municipais de Informação em Saneamento Básico.</p>
Metas	<p>Adoção de estratégias e ações, preferencialmente compensatórias e não estruturais, para reduzir os problemas advindos de inundações, enchentes e alagamentos nas proporções estabelecidas para cada macrorregião.</p>
Estratégias	<p>Avaliar, difundir e incentivar o emprego de técnicas apropriadas de sistemas de saneamento básico para permitir a universalização do acesso à população, mediante a ampliação do acesso da população de baixa renda e em ocupações com urbanização precária;</p> <p>Desenvolver estudos, incluindo a avaliação de experiências internacionais, sobre modelos de organização para drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, disseminando resultados;</p> <p>Fomentar projetos, programas e ações para o manejo das águas pluviais urbanas, priorizando a adoção de medidas não estruturais e intervenções em municípios com problemas críticos de inundação;</p> <p>Promover campanhas de comunicação social, de forma a ampliar a consciência crítica quanto aos direitos ao saneamento básico, com foco na promoção da qualidade de vida da população;</p> <p>Incentivar e induzir estratégias de gestão que se apoiem no conceito de risco epidemiológico e ambiental e estimular a elaboração de planos de segurança de infraestruturas críticas, planos de segurança da água, planos de contingência e ações para emergências e desastres, dentre outros;</p> <p>Estimular modelos tarifários, incluindo mecanismos de tarifa social e de subsídios, que assegurem o acesso universal aos serviços, com justiça social, incentivando que beneficiários dos programas sociais do governo sejam contemplados pela tarifa social;</p> <p>Desenvolver e difundir estudos sobre modelos viáveis e eficazes de arrecadação e incentivos nos componentes drenagem e manejo das águas pluviais urbanas e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.</p>

Fonte: elaborado pelos autores a partir das informações do Plano Nacional de Saneamento Básico (BRASIL, 2011).

5.2 Indicação de metas e objetivos para o eixo drenagem urbana

5.2.1 Metas e objetivos a serem executados de forma emergencial

As metas e objetivos indicados em prazo de execução emergencial necessitam ser realizadas em até 3 anos (2014 a 2016), sendo elas:

a) implantação de mecanismos de gestão e estrutura para o planejamento dos sistemas de drenagem urbana: conforme diagnóstico realizado, o Município não possui plano de drenagem urbana, nem tampouco um departamento específico para tratar desta temática. Foi possível constatar ainda, a carência de ferramentas necessárias para o planejamento do sistema de drenagem do Município, como: inexistência de plantas cadastrais da drenagem urbana, plantas topográficas detalhadas, ausência de definição de áreas de preservação de recursos hídricos e de sistema de drenagem e de sistemas naturais. Desta forma, busca-se indica-se a criação de um departamento ou setor, a fim de promover a implantação de mecanismos de planejamento dos sistemas de drenagem urbana.

b) estabelecimento de zoneamento com restrições à ocupação conforme o risco de inundação: áreas de risco são áreas consideradas impróprias ao assentamento humano por estarem sujeitas a riscos naturais ou decorrentes da ação antrópica. Assim, conforme a Lei nº 6.776, em seu artigo 3º (BRASIL, 1979), fica proibido que áreas de risco sejam loteadas para fins urbanos. Deste modo, indica-se o mapeamento e a definição de um zoneamento das áreas que possuam riscos de alagamento e de inundações, a fim de evitar a ocupação destas localidades.

c) utilização de estruturas compensatórias que favoreçam a retenção temporária do escoamento superficial e favoreçam a infiltração e percolação da água no solo: as técnicas compensatórias em drenagem urbana baseiam-se, essencialmente, na retenção e infiltração das águas, visando o rearranjo temporal das vazões e, eventualmente, a diminuição do volume escoado, o que reduz a probabilidade de

alagamentos e de inundações (BAPTISTA *et al.*, 2005). Conforme mesmo autor, as técnicas compensatórias em drenagem urbana podem assumir um caráter estrutural e não-estrutural. O intuito das técnicas compensatórias estruturais parte do princípio de utilizar soluções que retenham ou facilitem a infiltração da água no solo, tais como:

- bacias de detenção;
- trincheiras de Infiltração;
- valas de infiltração;
- pavimentos permeáveis;
- poços de infiltração;
- coberturas armazenadoras;
- reservatórios individuais.

Já as técnicas compensatórias não-estruturais visam, através de medidas de gestão e educação ambiental, reduzir os prejuízos de alagamentos e inundações, devido à convivência harmônica da população com as enchentes utilizando medidas preventivas (TUCCI *et al.*, 1995).

d) criação de programa para promover a educação ambiental: conforme IPH (2005), à medida que as bacias são urbanizadas, e a densificação é consolidada, a produção de sedimentos (assoreamento) pode reduzir, entretanto, a geração de resíduos aumenta. Desta forma, os resíduos obstruem ainda mais as redes de drenagem e criam condições ambientais desfavoráveis, ocasionando alagamentos e inundações e poluindo os cursos d'água. Para a minimização desta problemática, faz-se necessária uma adequada frequência da coleta, e principalmente a implantação de programas de educação ambiental à população.

e) realização de medidas de controle de proliferação de vetores (insetos): o controle integrado está baseado em três procedimentos técnicos, o controle ambiental, químico e o biológico, que geralmente são utilizados em conjunto (FORATTINI,

2002). Indica-se que o controle da proliferação de mosquitos deva ser realizado de forma a não degradar o meio ambiente.

5.2.2 Metas e objetivos a serem executados a curto prazo

As metas e objetivos indicados para serem implantadas a curto prazo necessitam ser realizadas no período de 4 a 8 anos (2017 a 2021), sendo elas:

a) planos de prevenção contra inundações: esta meta está direcionada a prevenir catástrofes e desastres ocasionados pela ocorrência de precipitações, especialmente aos moradores das áreas de risco. Conseqüentemente, através de um Plano, busca-se o controle do uso e ocupação do solo, reduzindo assim, os riscos de ocorrerem inundações e deslizamentos de terra em áreas de encostas e fundos de bacia.

b) adequação da legislação vigente: a inexistência de critérios sobre controle e planejamento de drenagem em diversos instrumentos legais dificulta a sua aplicação e causa um aumento do mau funcionamento do sistema de drenagem do Município. Além disso, no diagnóstico constatou-se a ausência de critérios para a orientação quanto à elaboração de planos de drenagem. Sendo assim, sugere-se que com base neste documento seja elaborada uma Política Municipal, abordando aspectos específicos sobre drenagem.

c) plano de Gestão de Manutenção e de Operação: busca-se proporcionar melhorias na qualidade da prestação do serviço, evitando obsolescência dos componentes do sistema. As intervenções de manutenção no sistema de drenagem deverão ser planejadas, o que evitará a ocorrência de improvisos, contemplando ações preventivas e corretivas, visando à melhoria contínua dos sistemas de drenagem urbana. Esse tipo de ação leva ao mau funcionamento do sistema como um todo e ao aumento de pontos críticos de alagamentos e inundações.

d) cadastro das redes de drenagem: verificou-se, na etapa de Diagnóstico, que não existem informações e registros sobre as redes de drenagem do Município. Assim, indica-se a realização do cadastro de redes. Com o cadastramento, será possível ter maior segurança para os futuros projetos de drenagem e atuar na manutenção de limpeza e conservação das redes. Cabe ressaltar, que este é o primeiro passo para elaborar o Plano Diretor de Drenagem.

e) elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana: conforme diagnóstico realizado no Município, este não possui Plano Diretor de Drenagem Urbana. O principal objetivo do Plano Diretor, conforme IPH (2005) é criar os mecanismos de gestão da infraestrutura urbana, relacionados com o escoamento das águas pluviais, dos rios e arroios em áreas urbana. Este planejamento visa evitar perdas econômicas, melhorar as condições de saneamento e qualidade do meio ambiente da cidade, dentro de princípios econômicos, sociais e ambientais. O Plano Diretor de Drenagem Urbana tem como principais produtos:

- regulamentação de novos empreendimentos;
- planos de controle estrutural e não-estrutural para os impactos existentes nas bacias urbanas da cidade, e;
- manual de drenagem urbana.

5.2.3 Metas e objetivos a serem executados a médio prazo

As metas e objetivos indicados para serem implantadas a médio prazo necessitam ser realizadas no período de 9 a 12 anos (2022 a 2025), sendo elas:

a) controle das enchentes na microdrenagem: compõem o sistema de microdrenagem: as vias, as sarjetas, o meio-fio, as bocas de lobo, os tubos e conexões, os poços de visita e os condutos forçados. A manutenção destes dispositivos é de suma importância nos sistemas de microdrenagem, visto que, sua ausência, sua deficiência e sua manutenção inadequada podem permitir a ocorrência de alagamentos, enchentes e inundações. Estes aspectos, juntamente

com a impermeabilização do solo devido a urbanização e a ocupação de áreas de várzea também tendem a aumentar a magnitude desses fenômenos.

Na Bacia 1 - Arroio Leão constatou-se a existência de áreas susceptíveis à alagamentos, que necessitam de estudo detalhado quanto a área de drenagem e condições de escoamento, bem as alternativas técnicas para seu controle.

b) implantação do Plano Diretor de Drenagem Urbana: para implementar medidas sustentáveis na cidade é necessário desenvolver o Plano Diretor de Drenagem Urbana. Deste modo, propõe-se a implantação do Plano Diretor de Drenagem Urbana no Município. Este deve ser desenvolvido utilizando medidas não-estruturais e medidas estruturais por sub-bacia urbana.

5.2.4 Metas e objetivos a serem executados a longo prazo

As metas e objetivos indicados para serem implantadas a longo prazo necessitam ser realizadas no período de 13 a 20 anos (2026 a 2033), sendo elas:

a) banco de dados integrado dos sistemas de micro e macrodrenagem, dos pontos críticos de alagamentos e registro de eventos de inundações e precipitações: conforme diagnóstico realizado no Município, este não dispõe de registros dos sistemas existentes, de série histórica dos eventos de alagamento e inundação, nem das áreas e pontos de alagamentos. Assim, busca-se a implantação de um sistema de informações que sirva como ferramenta fundamental para o planejamento urbano da cidade, para estudos e pesquisas científicas, e para composição e avaliação de indicadores.

b) programa integrado de gerenciamento de áreas susceptíveis à inundação: conforme diagnóstico realizado no Município, foi possível concluir a inexistência de Plano Diretor de Drenagem. Entretanto, este, trata-se de um instrumento fundamental para planejamento e execução da melhoria de infraestrutura de drenagem e manejo de águas pluviais no Município.

5.3 Plano de contingência para situações de emergência

Atendimento emergencial, segundo a Prefeitura de Ilhabela (2011), são as ações concentradas no período da ocorrência, por meio do emprego de profissionais e equipamentos necessários para o reparo dos danos objetivando a volta a normalidade.

Em Coronel Barros não verificou-se a existência de estruturas de macro e microdrenagem significativas. Entretanto, é importante prever-se um plano de contingência para situações de emergência em eventos que afetem a drenagem na área do Município.

Ressalta-se que, o plano de contingência foi elaborado considerando situações genéricas, visto que não há infraestrutura específica para nortear as indicações de medidas corretivas.

No Quadro 6 são indicadas as principais situações de emergência que podem ocorrer na drenagem e no manejo de águas pluviais urbanas e as suas possíveis ações corretivas.

Quadro 6: Situações de emergência e suas ações corretivas.

Situação de emergência	Origem da situação	Ação corretiva
Enxurradas e alagamentos decorrentes de elevados índices de pluviosidade em pontos específicos	<ul style="list-style-type: none"> a) problemas no sistema de drenagem e tubulações; b) manutenção inadequada dos sistemas de microdrenagem; c) limpeza urbana inadequada. 	<ul style="list-style-type: none"> a) evacuação da população e de bens nas áreas de risco; b) manutenção constante dos dispositivos de microdrenagem; c) limpeza urbana; d) comunicação a defesa civil; e) sensibilização da população, através de campanhas de educação ambiental, com o objetivo de evitar lançamento de resíduos nas vias públicas e nas captações.
Proliferação de vetores	<ul style="list-style-type: none"> a) enxurradas e alagamentos; b) empoçamento da água. 	<ul style="list-style-type: none"> a) melhoria e manutenção no sistema de microdrenagem; b) realização de campanhas de educação ambiental com objetivo de evitar empoçamento de água e proliferação de mosquitos; c) comunicação à defesa civil; d) comunicação à vigilância sanitária.
Inundação ou enchente provocada por transbordamento de recurso hídrico	<ul style="list-style-type: none"> a) assoreamento; b) estrangulamento do córrego por estruturas; c) impermeabilização descontrolada da bacia. 	<ul style="list-style-type: none"> a) comunicação à defesa civil; b) estudos de controle de cheia das bacias; c) sensibilização da população, através de campanhas de educação ambiental, com o objetivo de evitar lançamento de resíduos nas vias públicas e nas estruturas de microdrenagem.
Mau cheiro exalado pela boca de lobo	<ul style="list-style-type: none"> a) ligação clandestina da rede de esgoto nas galerias de águas pluviais; b) deposição de resíduos orgânicos nas bocas de lobo. 	<ul style="list-style-type: none"> a) localização do ponto de lançamento irregular de águas pluviais e sua regularização; b) limpeza de bocas de lobo; c) sensibilização da população, através de campanhas de educação ambiental, com o objetivo de evitar lançamento de resíduos nas vias públicas e nas estruturas de microdrenagem.

Fonte: elaborado pelos autores.

5.4 Investimentos necessários para o atendimento das metas

Na Tabela 15 são apresentados os investimentos necessários para a implementação das metas propostas no eixo de drenagem urbana.

Ressalta-se que este é um orçamento preliminar dos investimentos necessários para operacionalização das metas, sendo que no momento de sua realização devem ser elaboradas novas propostas orçamentárias.

Deve-se ressaltar que na ocasião da realização ou contratação dos serviços, os valores devem ser reajustados.

Por fim, enfatiza-se que foram orçados somente os valores com a elaboração de projeto e não os custos para implantação destes.

Tabela 15: Investimentos relacionados ao eixo drenagem e manejo de águas pluviais urbana.

Eixo	Prazo das metas	Quantidade	Custo Unitário (R\$)	Custo Total (R\$)
Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas				
Elaboração de estudo de indicação de áreas de riscos de inundação	2018	01 un.	13.250,00	13.250,00
Estudo hidrológico detalhado da Bacia 1 (Arroio Leão)	2024	01 un.	10.500,00	10.500,00
Elaboração de “Plano Diretor de Drenagem Urbana”	2021	01 un.	230.000,00	230.000,00

Fonte: elaborado pelos autores.

CAPÍTULO 6 – SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

6.1 Proposições técnicas de manejo de resíduos sólidos

6.1.1 Diretrizes e estratégias do Plano Nacional de Resíduos Sólidos

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos é um documento onde estão descritas as metas e as diretrizes a serem obtidas para a melhoria operacional e de infraestrutura do sistema de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana. Atualmente o documento disponível refere-se a uma versão preliminar que foi avaliada pelo CONAMA, CNRH, CONCIDADES e CNS.

As estratégias/ações indicadas no PMSB de Coronel Barros foram elaboradas de forma a atender as diretrizes que constam na Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010) e no Plano Nacional de Resíduos Sólidos – versão preliminar (BRASIL, 2012).

É importante destacar que até o presente momento o Rio Grande do Sul esta na fase inicial de elaboração do seu Plano de Gestão de Resíduos Sólidos.

No Quadro 7 são apresentadas as principais diretrizes estabelecidas no Plano Nacional de Resíduos Sólidos – versão preliminar (BRASIL, 2012) e que serviram de base para a elaboração do PMSB de Coronel Barros.

Quadro 7: Síntese das diretrizes estabelecidas pelo Plano Nacional de Resíduos Sólidos – versão preliminar (BRASIL, 2012).

Categoria de resíduo	Diretrizes
<i>Resíduos Sólidos Domésticos</i>	Manter o atual patamar de geração de resíduos sólidos urbanos tomando como referência o ano de 2008
	Induzir a compostagem da parcela orgânica dos resíduos sólidos urbanos e geração de energia do aproveitamento dos gases provenientes da biodigestão
	Eliminar os lixões e aterros controlados e promover a disposição final ambientalmente adequada de rejeitos
	Recuperar os lixões e os aterros controlados
	Desenvolver tecnologias para reduzir a disposição final em aterros sanitários
	Recuperação de lixões compreendendo as ações de queima pontual de gases, coleta de chorume, drenagem pluvial, compactação da massa e cobertura vegetal
	Inclusão e fortalecimento da organização de 600.000 catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis
<i>Qualificação da gestão dos resíduos sólidos</i>	Estudos de regionalização e constituição de consórcios públicos
	Fortalecer a gestão dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos
<i>Materiais Recicláveis</i>	Redução de 70% dos resíduos recicláveis secos dispostos em aterros sanitários com base na caracterização nacional em 2012
	Implementação de coleta seletiva no meio rural
<i>Resíduos de Serviços de Saúde</i>	Fortalecimento da gestão dos resíduos sólidos de saúde nos estabelecimentos
<i>Resíduos Industriais</i>	Eliminar completamente os resíduos industriais destinados de maneira inadequada ao meio ambiente
	Incentivar o fortalecimento do gerenciamento de resíduos sólidos nas indústrias
<i>Resíduos Agrossilvopastoris</i>	Inventariar, a partir do censo agropecuário de 2015, os resíduos agrossilvopastoris
	Destinar adequadamente os resíduos agrossilvopastoris por compostagem, biodigestão e outras tecnologias
<i>Resíduos de Construção Civil</i>	Implantação de unidades de recebimento, triagem, transbordo e reservação adequada de RCC (aterros Classe A)
	Inventário de resíduos de construção civil, a partir do próximo Censo do IBGE
	Eliminar as áreas irregulares de disposição final de resíduos da construção civil

Fonte: elaborado pelos autores a partir das informações do Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

Neste capítulo consideraram-se os conceitos de diretrizes e estratégias apresentadas no Plano Nacional de Resíduos Sólidos – versão preliminar (BRASIL, 2012), sendo eles:

- a) diretrizes: as linhas norteadoras por grandes temas, sendo que no plano municipal, não se adotou esta terminologia;
- b) estratégias: forma ou meios pelos quais ações serão implementadas, sendo este conceito utilizado ao longo do documento.

6.1.2 Resíduos Sólidos Domésticos e Comerciais

Com base nas informações obtidas no diagnóstico e na avaliação da equipe técnica responsável pelo acompanhamento e formulação do Plano, do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente, da Administração Municipal e comunidade propõem-se as seguintes estratégias:

- a) realização de caracterização de resíduos sólidos – coleta convencional;
- b) sistematização dos dados sobre coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos;
- c) definição e mapeamento dos roteiros de coleta de resíduos sólidos;
- d) criação de incentivos à população para a realização de compostagem de resíduos orgânicos;
- e) ampliação do serviço de coleta de resíduos na zona rural e aumento da sua periodicidade;
- f) capacitação técnica da equipe de servidores públicos envolvidos no gerenciamento de resíduos;
- g) realização de campanhas para redução da presença de resíduos orgânicos na coleta convencional;
- h) encerramento de área de disposição final de resíduos sólidos;
- i) elaboração de projeto de aterro sanitário conforme critérios técnicos normatizados.

6.1.3 Materiais Recicláveis

A partir dos resultados definiu-se a indicação das seguintes estratégias/ações a serem desenvolvidas pelo município:

- a) implantação da coleta seletiva;
- b) criação de incentivos para ampliação da participação da população na coleta seletiva.

6.1.4 Resíduos de Limpeza Urbana

Sugere-se adotar as seguintes estratégias:

- a) elaboração de projeto de compostagem de resíduos orgânicos provenientes da poda e da capina.

6.1.5 Resíduos de Construção Civil

Sugere-se implementar as seguintes ações/estratégias:

- a) promoção de iniciativas para reaproveitamento e redução de resíduos de construção civil;
- b) apresentação de plano de gerenciamento de resíduos de construção civil para edificações;
- c) elaboração de Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduo da Construção Civil, de acordo com a Resolução n° 307 (BRASIL, 2002).

6.1.6 Resíduos de Serviços de Saúde

No sentido de otimizar o gerenciamento de resíduos propõem-se:

- a) elaboração de plano de gerenciamento de resíduos de serviço de saúde na unidade de saúde;
- b) sistematização de informações sobre geração de resíduos de serviços de saúde nas unidades de saúde e implantação de indicadores de monitoramento, de acordo com a Resolução RDC n° 306 (BRASIL, 2004);
- c) capacitação das equipes de profissionais de saúde quanto o manejo;

- d) implantação de programa de coleta de resíduos gerados na assistência à saúde animal;
- e) criação de incentivos e orientações quanto à logística reversa de medicamentos vencidos.

6.1.7 Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

Para a otimização do manejo dos resíduos que compõem esse grupo propõem-se:

- a) criação de mecanismos para a população devolver aos fornecedores os bens pós-consumo;
- b) inserção de cláusula nos contratos de compra da Prefeitura para devolução dos fornecedores de bens pós-consumo;
- c) criação de incentivos para a doação de eletroeletrônicos a comunidades carentes;
- d) adequação das ações envolvendo resíduos de logística reversa aos acordos setoriais;
- e) criação do “*dia do bota fora*” para coleta e destinação final de resíduos com logística reversa obrigatória;
- f) criação de mecanismos para o estímulo a adoção de soluções consorciadas ou compartilhadas, de maneira a possibilitar a gestão integrada dos resíduos sólidos.
- g) sistematização de informações sobre geração e manejo de agroquímicos;
- h) criação de registros sobre pontos de entrega voluntários instalados em empresas/instituições privadas, com informações sobre quantidades armazenadas e destino final.

6.1.8 Resíduos Agrossilvopastoris

Propõem-se as estratégias:

- a) realização de inventário sobre o manejo de dejetos de animais nas propriedades rurais do município;

b) realização de diagnóstico da viabilidade de recuperação energética dos resíduos gerados nas atividades agrossilvopastoris.

6.1.9 Resíduos Volumosos

Propõem-se as seguintes estratégias:

- a) promoção de iniciativas para reaproveitamento de resíduos volumosos;
- b) criação do “*dia do bota fora*” para coleta e destinação final de resíduos volumosos.

6.1.10 Resíduos Industriais

Propõem-se as ações a seguir:

- a) apresentação de planos de gerenciamento de resíduos industriais no momento do licenciamento ambiental dos empreendimentos;
- b) apresentação de planilhas trimestrais de geração de resíduos industriais como condicionante para emissão de renovação de licença ambiental.

6.1.11 Resíduos de serviços públicos de saneamento básico

Não há registros de geração de resíduos de serviços de saneamento básico. Neste sentido propõem-se implantar a estratégia:

- a) elaboração de projeto para tratamento de efluentes recolhidos de sumidouros e encaminhamento de licenciamento ambiental pertinente;
- b) apresentação de plano de gerenciamento de resíduos para estação de tratamento de água e efluentes, entre outros serviços de saneamento, no caso da instalação destes sistemas.

6.1.12 Passivo ambiental

Sugere-se a implementação das seguintes ações:

- a) elaboração de estudo de alternativas do atual aterro municipal de resíduos sólidos;
- b) elaboração de projeto para captação de recursos financeiros para realização de obras;

- c) operacionalização do projeto de recuperação da área de passivo ambiental;
- d) monitoramento do passivo ambiental de acordo com a legislação e as normas técnicas em vigor.

6.1.14 Catadores

Indica-se as seguintes ações:

- a) elaboração de estudo de perfil socioeconômico e criação de incentivos de inclusão social dos catadores.

6.2 Coleta Seletiva

A coleta seletiva, segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), é aquela coleta onde os resíduos sólidos são previamente segregados conforme sua constituição ou composição.

A atribuição pela coleta de resíduos sólidos domiciliares e públicos é do poder público municipal. Entretanto, é importante salientar que no caso da coleta seletiva há um componente social que deve ser considerado. Besen (2012) afirma que a coleta seletiva no Brasil diferencia-se pela questão social de inclusão de catadores e apoio de políticas públicas em associações e cooperativas de catadores. Sendo assim, é importante considerar essa variável no planejamento da coleta seletiva.

O município de Coronel Barros não conta atualmente com coleta seletiva nas zonas urbana e rural, sendo este o principal desafio de gestão no manejo de resíduos sólidos. No Quadro 8 são apresentadas algumas vantagens da implantação de coleta seletiva municipal.

Quadro 8: Vantagens da coleta seletiva municipal.

Ambientais	Econômicas	Sociais
Prolonga a vida útil dos aterros sanitários	Economia de energia	Conscientização da população para questões ambientais
Possibilita a recuperação de materiais que seriam aterrados	Economia de transporte (pela redução de material que demanda o aterro)	Resgate social de indivíduos, com a criação de associações/cooperativas de catadores
Diminui a exploração de recursos naturais	Diminui os custos da produção, com o aproveitamento dos recicláveis pelas indústrias	Gera emprego e renda pela comercialização dos recicláveis
Reduz a poluição do solo, da água e do ar	Reduz os gastos com a limpeza pública	Estimula a cidadania através da participação popular
Melhor controle da proliferação de vetores de doenças	Incentivo às indústrias de reciclagem, com a criação de novas oportunidades de trabalho	

Fonte: elaborado pelos autores.

Antes da implantação de um sistema de coleta seletiva o Compromisso Empresarial para a Reciclagem (CEMPRE, 1999), indica a realização das seguintes etapas: determinação do perfil sociocultural da população, determinação do perfil dos resíduos (refere-se ao item a de materiais recicláveis), realização do raio-X de projetos de coleta seletiva em operação (catadores, ONGs, escolas, outros), avaliação de tecnologias disponíveis (máquinas, equipamentos), identificação de fontes “extras” de financiamento e avaliação de impactos ambientais de implantação do projeto.

Além disso, as seguintes atividades relacionadas à coleta seletiva e que cabem ao Poder Público devem ser consideradas no planejamento (SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DE SÃO PAULO, 2005):

- a) levantamento de dados, caracterização dos resíduos, realização de medidas diversas e elaboração de plantas e planos de trabalho;
- b) elaboração de estatísticas sobre o desenvolvimento dos trabalhos e cálculo das receitas e despesas;
- c) elaboração e veiculação dos instrumentos de divulgação propostos e definição de conteúdos e locais onde serão afixados ou entregues;
- d) divulgação das dificuldades e dos resultados.

Sobre a responsabilidade dos municípios quanto ao acondicionamento dos resíduos, o artigo 35 da Lei n° 12.305 (BRASIL, 2010) estabelece que os consumidores (aqui se entende os municípios) são obrigados a: acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados e disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis para coleta e ou devolução.

6.3 Definição de áreas de disposição final de resíduos sólidos

A indicação das áreas favoráveis para a disposição final ambientalmente adequada de rejeitos é uma exigência da Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010) em seu artigo 19, inciso II. Para tanto, deve-se considerar os critérios técnicos existentes em plano diretor ou zoneamento ambiental. Contudo, para este estudo, não se considerou a documentação legal municipal existente. Deste modo, seguiram-se os critérios previstos nas normas técnicas e legislações federais e estaduais. Ainda, avaliaram-se os critérios ambientais, de uso e ocupação do solo e técnicos, de acordo com o sugerido por Silva (2011).

A avaliação apresentada neste item é sucinta e têm por objetivo apenas o cumprimento dos requisitos legais previstos na lei, bem como uma indicação dos critérios técnicos a serem utilizados, no caso da adoção de uma tecnologia de destinação final de resíduos sólidos na área do Município. A seleção da área para construção de um aterro é uma fase muito importante no processo de implantação, pois diminui os custos e gastos relacionados com infraestrutura.

A seleção de áreas serve também como base para possível locação de estruturas de gerenciamento de resíduos sólidos, como estações de transbordo e depósito temporário de resíduos recicláveis e os de logística reversa obrigatória.

Para seleção de possíveis áreas para instalação de infraestruturas utilizaram-se os dados cartográficos do Exército em escala 1:50.000 e imagens de satélites disponibilizadas pelo sistema *Google Earth*. Ainda, utilizou-se os *softwares* ArcGis e

CorelDraw. Para avaliação das possíveis áreas para instalação de aterros sanitários de pequeno porte foram utilizados os critérios apresentados por Castilhos (2002) e por Silva (2011), conforme consta no Quadro 9.

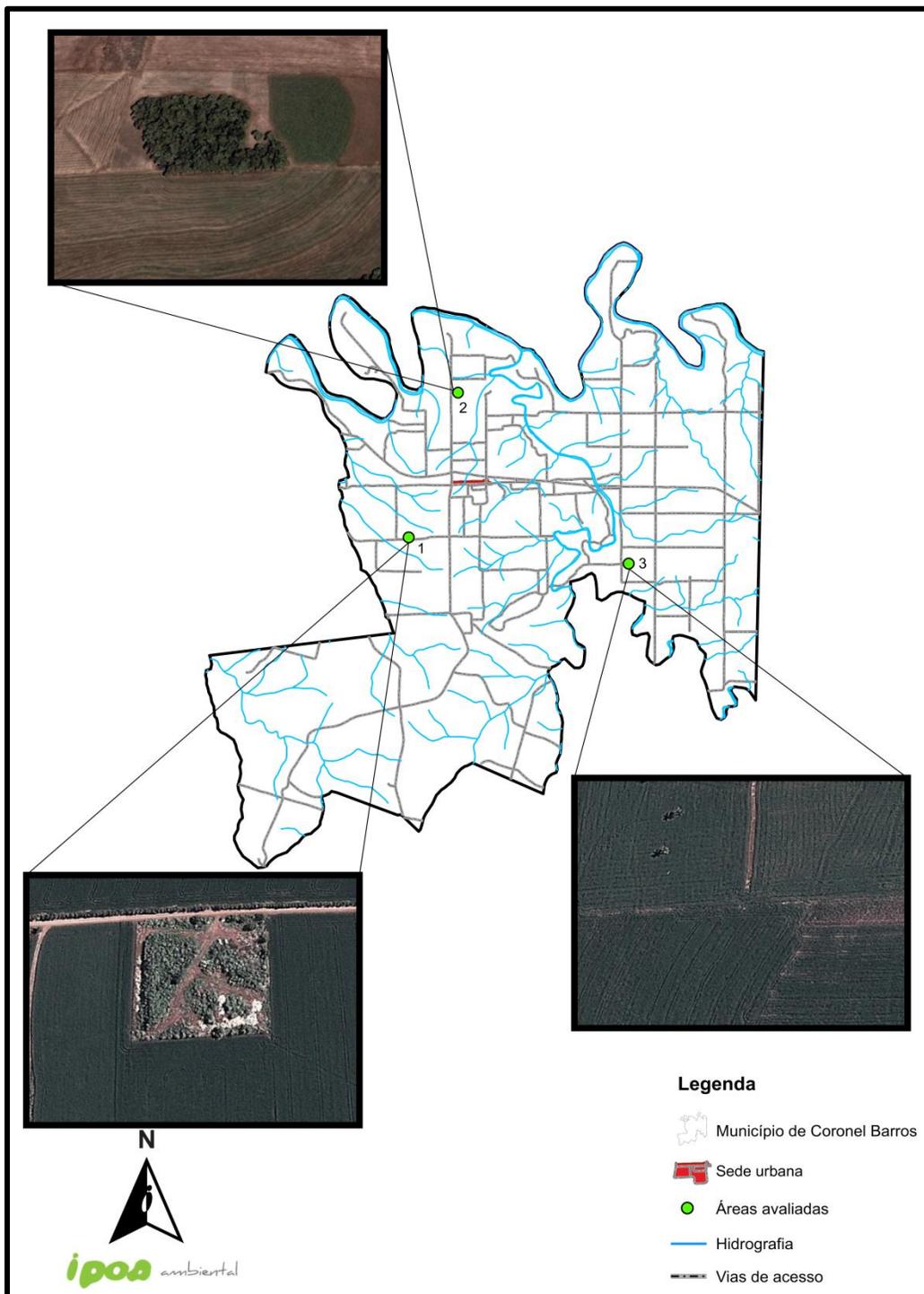
Quadro 9: Critérios para avaliação de área de disposição de resíduos sólidos.

Critérios Ambientais	Uso e ocupação do solo	Critérios Operacionais
Características geotécnicas Distância dos recursos hídricos Áreas inundáveis Fauna e flora	Distância dos núcleos populacionais Facilidade de acesso	Economia de transporte Clinografia Reaproveitamento de área degradada

Fonte: elaborado baseado em Castilhos (2002).

A partir da distribuição espacial dos centros urbanos na área de Coronel Barros foram selecionadas três áreas. Uma destas áreas é o passivo ambiental existente no Município, e as demais áreas foram escolhidas com localização estratégica, próximas à sede, conforme apresentado na Figura 2 2. Estes locais foram selecionados ainda, por localizarem-se próximos aos principais acessos do Município, o que impactaria nos custos com transporte de resíduos. As informações sobre as possíveis áreas para implantação de aterros sanitários ou outras tecnologias são apresentadas na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**a 16 e a avaliação detalhada é apresentada no Anexo 3.

Figura 2: Localização das áreas seleccionadas para avaliação prévia de viabilidade ambiental.



Fonte: elaborado pelos autores.

Tabela 16: Informações das áreas e resultados da avaliação prévia de viabilidade ambiental de áreas.

Parâmetro	Área 1	Área 2	Área 3
Localização UTM (metros) (Datum WGS84)	785280 6855166*	786743 6859479*	791770 6854373*
Cota (m)	310	295	280
Bacia	Ijuí	Ijuí	Ijuí
Pontuação quanto a avaliação prévia de viabilidade			
Critérios ambientais	33	30	42
Uso e ocupação do solo	11	15	15
Critérios Operacionais	19	2	3
Total	63	47	60

Fonte: elaborado pelos autores.

Obs: *F21S.

A partir da avaliação realizada analisaram-se as três áreas pré-selecionadas quanto à viabilidade técnica, ambiental e operacional. Entretanto, não foi avaliada a disponibilidade de aquisição dessas áreas nem o valor comercial.

A Área 1 apresentou maior escore, devido ao fato da área já ser considerada um passivo ambiental no Município.

Para realização de projetos nesses locais deverá ser realizado um estudo detalhado e de novas avaliações baseadas em levantamentos de dados em campo. Além disso, devem-se considerar as condições, critérios e diretrizes para instalação de aterros sanitários de pequeno porte descritos na Resolução CONAMA n° 404 (BRASIL, 2008) em seu artigo 4. A necessidade de apresentação de EIA/RIMA será estabelecida pelo órgão ambiental que avaliará o projeto de aterro sanitário.

Os critérios para seleção de áreas para instalação de aterros sanitários de pequeno porte podem ser adotados para definir a localização de uma futura estação de transbordo de resíduos sólidos do Município.

6.4 Ações relativas aos resíduos com logística reversa obrigatória

A logística reversa, conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), é um:

instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

De acordo com Leite (2012), a Política Nacional de Resíduos Sólidos destaca o compartilhamento de responsabilidades entre os diversos elos da cadeia de suprimentos, preconizando a estruturação de sistemas de logística reversa como responsabilidade dos integrantes da cadeia de suprimentos, o que exige um planejamento detalhado.

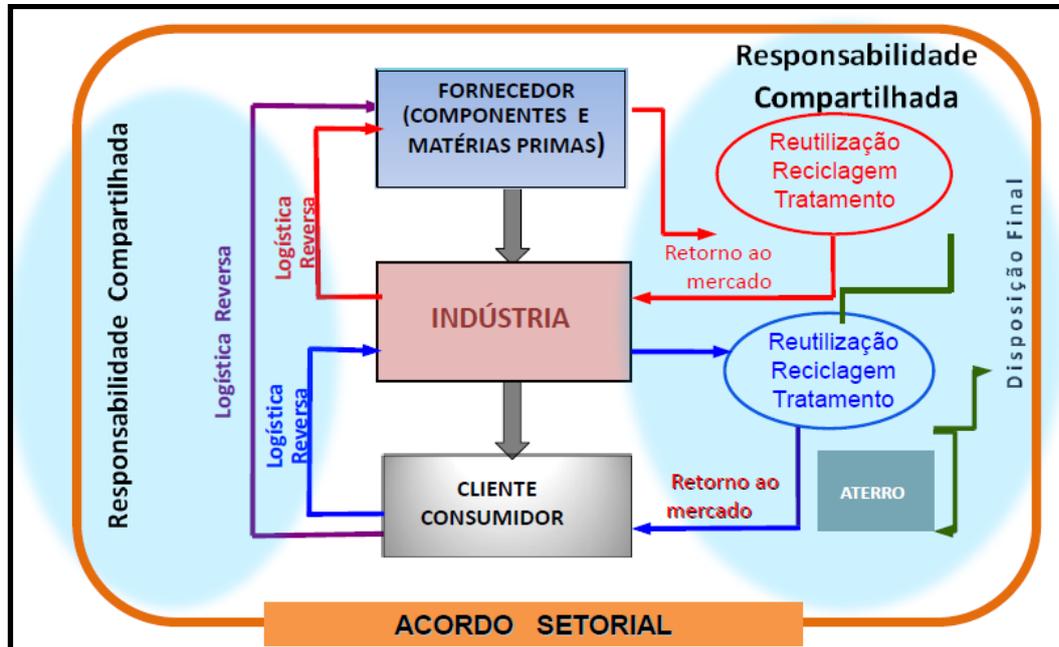
Brandão e Oliveira (2012) afirmam que:

o princípio da responsabilidade compartilhada e o instituto da logística reversa elucidam a importante participação de todos os entes, fabricantes, distribuidores, importadores, comerciantes, poder público e consumidores na minimização dos impactos ambientais, portanto, devendo haver cooperação entre todos para que haja a reinserção dos resíduos no processo de produção de novos produtos (reutilização) ou que se utilizem os produtos como fonte de matéria-prima (reciclagem) ou, ainda, que esses resíduos sejam encaminhados ao destino ambientalmente adequado.

Para a estruturação e a implementação de sistemas de logística reversa devem ser elaborados acordos setoriais.

Os acordos setoriais, termos de compromisso e regulamentos são institutos jurídicos inovadores e fundamentados no direito brasileiro, concebido no decorrer do processo legislativo que culminou com a aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (SOLER *et al.*, 2012). A Figura 3 apresenta um fluxograma sobre a logística reversa, responsabilidade compartilhada e acordos setoriais elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente.

Figura 3: Relação entre logística reversa, responsabilidade compartilhada e acordos setoriais.



Fonte: Costa (2011).

Como ações de manejo dos resíduos com logística reversa obrigatória para o município de Coronel Barros, propôs-se:

- criação de incentivos para a doação de eletroeletrônicos a comunidades carentes;
- adequação das ações envolvendo resíduos de logística reversa aos acordos setoriais;
- criação de mecanismos para o estímulo a adoção de soluções consorciadas ou compartilhadas, de maneira a possibilitar a gestão integrada dos resíduos sólidos;

6.5 Impactos Financeiros

As informações sobre as despesas com a gestão de resíduos sólidos em Coronel Barros foram apresentada no item 10.3 do Diagnóstico.

Em virtude da escassez de dados não foi possível realizar um análise detalhada dos impactos financeiros relacionados ao eixo resíduos sólidos.

Indica-se a criação de planilhas orçamentárias para controle das despesas com serviços de limpeza pública para realização de uma futura análise técnica.

6.5.1 Indicadores de sustentabilidade de coleta seletiva com inclusão de catadores

Este item tem como objetivo dar suporte ao Poder Público para a avaliação da sustentabilidade de sistema de coleta seletiva.

A sustentabilidade da coleta seletiva, segundo Besen (2011), é a capacidade do município de desenvolver de forma eficiente, com garantia legal e recursos técnicos, a meta de universalização dos serviços e obtenção de resultados ambientais, sociais e econômicos crescentes.

Besen (2011), em seus estudos, elaborou indicadores e índices para cálculo e demonstração de tendências de sustentabilidade. Os indicadores a serem considerados são apresentados no Quadro 9.

Quadro 9: Indicadores de sustentabilidade da coleta seletiva.

	Modo de medição	Tendência à sustentabilidade			
		Muito favorável	Favorável	Desfavorável	
1	Adesão da população	$\frac{N. \text{ de residências que aderem a coleta seletiva}}{N. \text{ total de residências atendidas pela seletiva}} \times 100$	≥ 80%	40,1% a 79,9%	≤ 40%
2	Taxa de recuperação de recicláveis (IRMR)	$\frac{Q. \text{ da coleta seletiva} - Q. \text{ de rejeitos}}{Q. \text{ coletada seletiva} + Q. \text{ coleta regular}} \times 100$	≥ 20%	10,1 a 19,9%	≤ 10%
3	Atendimento da população	$\frac{N. \text{ de habitantes atendidos pela coleta seletiva}}{N. \text{ total de habitantes do município}} \times 100$	≥ 80%	40,1 a 79,9%	≤ 40%
4	Taxa de rejeito	$\frac{Q. \text{ da coleta seletiva} - Q. \text{ comercializada}}{Q. \text{ da coleta seletiva}} \times 100$	≤ 10%	10,1 a 29,9%	> 30%
5	Condições de trabalho	$\frac{N. \text{ de requisitos atendidos}}{N. \text{ de requisitos desejáveis} *}$ × 100	≥ 80%	50,1 a 79,9%	≤ 50%
6	Custo da coleta seletiva/regular + aterramento**	$\frac{\text{Custo da coleta seletiva (R\$/t)}}{\text{Custo da coleta regular} + \text{custo do aterramento (R\$/t)}} \times 100$	≤ 50%	50,1 a 199,9%	≥ 200%
7	Instrumentos legais na relação com as organizações de catadores	Existência ou não	Contrato ou convênio com remuneração	Convênio sem remuneração	Não há contrato ou convênio
8	Custo do serviço/quantidade seletiva***	$\frac{\text{Custo total da seletiva (R\)}}{\text{Quantidade da coleta seletiva}}$	≤ R\$ 175,00/t	R\$ 170,1 a R\$ 350,00/t	≥ R\$ 350,00/t
9	Educação/divulgação	Frequência anual de atividades desenvolvidas	Permanente, quinzenal ou mensal	Bimestral e trimestral	Anual
10	Custo da coleta seletiva/manejo de RS	$\frac{\text{Total de despesas da coleta seletiva (R\$)}}{\text{Total de despesas com os serviços de manejo de resíduos sólidos (R\$)}} \times 100$	≤ 50%	50,1 a 74,9%	≥ 75%
11	Inclusão de catadores avulsos	$\frac{N. \text{ de catadores avulsos incluídos}}{N. \text{ de catadores avulsos existentes}} \times 100$	≥ 80%	50,1 a 79,9%	≤ 50%

12	Autofinanciamento	$\frac{\text{Recursos do IPTU ou de taxa de lixo (R\$)}}{\text{Custo da coleta seletiva (R\$)}} \times 100$	$\geq 80\%$	50,1 a 79,9%	$\leq 50\%$
13	Gestão compartilhada****	Existência de canais efetivos de participação da sociedade civil	Existe e funciona	Existe, mas não funciona bem	Não existe
14	Parcerias*****	$\frac{\text{N. de parcerias efetivadas}}{\text{N. parcerias desejáveis}} \times 100$	$\geq 80\%$	50,1 a 79,9%	$\leq 50\%$

Observações: *Rotina de limpeza, controle de vetores de doenças; ratos, moscas e baratas, cobertura adequada, ventilação adequada, ausência de odores incômodos, sistema de prevenção de incêndios; **Segundo o SNIS 2006, a coleta reassume o percentual médio de 36,8% do custo do manejo de resíduos sólidos municipais. Se for atribuído o valor aproximado de 15% para o aterramento chega-se ao índice médio de 50% que se aproxima do percentual que as prefeituras gastam com coleta e aterramento. Esse cálculo não inclui as externalidades e outros ganhos de difícil mensuração; ***O valor de R\$ 175,00/t foi considerado viável e baixo para a coleta seletiva a partir dos seguintes cálculos: R\$ 72,00/t é o valor médio para a coleta convencional apurado pelo SNIS 2006 (R\$ 61,32/t.) e reajustado em 17,5% (agosto de 2008 pelo IGPm). Considerando-se que a coleta convencional tenha o valor de R\$ 72,00/t (SNIS, 2006), e a disposição em aterro sanitário de R\$ 45,00/t o valor total é de R\$ 117,00/t, e ainda que os ganhos ambientais e sociais assumam o valor de 50% deste total chega-se ao valor indicativo da coleta seletiva de R\$ 175,00/t como adequado; ****Comitês Gestores, Fórum Lixo e Cidadania, Câmara Técnicas ou GTs de Resíduos em Conselhos de Meio Ambiente, Fóruns da Agenda 21. Exemplos de efetividade: influência na formulação das políticas públicas, monitoramento da implementação, articulação de apoios e parcerias; *****Outras organizações de catadores (redes), setor público estadual ou federal, setor privado, organizações não governamentais, entidades representativas dos catadores.

Fonte: Besen (2012).

A valoração de cada índices foi decodificada da seguinte forma: a) muito favorável ou alta – 1 ponto; b) favorável ou média – 0,5 ponto; c) desfavorável ou baixa – 0 ponto.

Os valores numéricos dos índices são obtidos pela fórmula:

$$li = \frac{\sum v_i x p_i}{\sum p_i}$$

Onde:

li= índice;

Σ =somatório;

vi=valor da tendência à sustentabilidade do indicador;

pi= peso atribuído ao indicador i.

O cálculo do índice de sustentabilidade é apresentado no Quadro 10.

Quadro 10: Cálculo do índice de sustentabilidade.

		Peso*	Valor**	Valor Final
1	Adesão da população	0,91		
2	Atendimento da população	0,90		
3	Taxa de recuperação de recicláveis (IRMR)	0,89		
4	Taxa de rejeito	0,87		
5	Condições de trabalho	0,84		
6	Instrumentos legais na relação com as organizações de catadores	0,83		
7	Custo do serviço/quantidade seletiva	0,82		
8	Custo da coleta seletiva/regular + aterramento	0,81		
9	Autofinanciamento	0,80		
10	Educação/divulgação	0,79		
11	Custo da coleta seletiva/manejo de RS	0,78		
12	Inclusão de catadores avulsos	0,74		
13	Gestão compartilhada	0,73		
14	Parcerias	0,62		

Observação: *Ponderado a partir das notas dos especialistas aos indicadores; **Valor de 0, 0,5 ou 1 conforme o resultado da tendência à sustentabilidade.

Fonte: Besen (2012).

Para a avaliação dos resultados deve-se considerar o radar de sustentabilidade, que resumidamente indica (BENSEN, 2012):

- a) índice de 0 a 0,25 – muito desfavorável, o município não está investindo na sustentabilidade da coleta seletiva;
- b) índice 0,26 a 0,5 – desfavorável, o município está fazendo baixo investimento na sustentabilidade da coleta seletiva;
- c) índice 0,51 a 0,75 – favorável, o município está investindo na sustentabilidade da coleta seletiva;
- d) índice 0,76 a 1,00 – muito favorável, a coleta seletiva do município está próxima a sustentabilidade ou já é sustentável.

Por fim, Besen (2012) afirma que a utilização do índice possibilita aos municípios a avaliação de suas fortalezas e fragilidades em relação à sustentabilidade e o planejamento e implantação de políticas e ações.

6.6 Iniciativas de educação ambiental e comunicação

A Política Nacional de Educação Ambiental, instituída pela Lei nº 9.795 (BRASIL, 1999) definiu educação ambiental como

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

A Prefeitura Municipal de Coronel Barros desenvolveu em junho de 2012, o 1º Seminário Municipal de Meio Ambiente. No ano seguinte em junho de 2013, ocorreu o 2º Seminário Municipal de Educação Ambiental, onde as crianças da educação básica da cidade realizaram o plantio de flores em suas escolas.

No mês de outubro de 2012, a Emater (Empresa Brasileira de Extensão Rural) esteve na cidade desenvolvendo trabalhos com as águas do município.

O município recolheu em dezembro de 2012, 07 (sete) toneladas de resíduos recicláveis da cidade e encaminhou a empresa Ecos do Verde, Santo Ângelo – RS. Durante o mesmo mês, desenvolveu trabalhos de conscientização com crianças da cidade, sobre separação das diferentes categorias de resíduos existentes.

Como meta para o Município, indica-se que essas ações sejam descritas em um Programa de Educação Ambiental, que envolvam todos os atores da sociedade.

Neste sentido, Barciott e Saccaro Junior (2012) afirmam que a educação ambiental, quando aplicada ao tema resíduos sólidos, precisa englobar todas as formas distintas de comunicação e de relacionamento com vários atores sociais, comunidades e população, tornando imprescindível a estruturação de diferentes olhares e níveis de abordagem envolvidos, a fim de esclarecer dúvidas e desafios.

Além disso, as atividades planejadas devem considerar o artigo 9 da Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), de acordo com a escala de prioridade na sua gestão e que é apresentada na Figura 4.

Figura 4: Escala de prioridade na gestão de resíduos sólidos.



Fonte: Ministério do Meio Ambiente (2012).

Por fim, é importante considerar o exposto por Feldmann e Araújo (2012), que afirmam que não se conseguirá executar as disposições normativas da Política Nacional de Resíduos Sólidos sem a intensificação dos esforços direcionados à educação para o meio ambiente.

6.7 Ações corretivas para situações de emergência

De acordo com Finotti *et al.* (2009), situação de emergência é aquela em que um determinado risco se concretizou, havendo a necessidade de averiguação de suas causas, bem como o estabelecimento das medidas de minimização dos danos e prevenção de futuras ocorrências.

No Quadro 11 são indicadas as principais situações de emergência que podem ocorrer na gestão de resíduos sólidos e as suas possíveis ações corretivas.

Quadro 11: Situações de emergência e suas ações corretivas.

Situação de emergência	Origem da situação	Ação corretiva
Paralisação dos serviços de coleta e destino final de resíduos sólidos	a) greve dos servidores públicos; b) avaria nos caminhões de transporte de resíduos; c) problemas operacionais no aterro sanitário; d) obstrução do sistema viário.	a) contratação de empresa especializada em caráter emergencial; b) disponibilização de caminhões para transporte de resíduos.
Paralisação dos serviços de poda e capina	a) greve dos servidores públicos; b) avarias nos equipamentos.	a) contratação de empresa especializada em caráter emergencial; b) conserto de equipamentos; c) aquisição de novos equipamentos.
Paralisação dos serviços de coleta, tratamento e disposição final de resíduos de serviços de saúde	a) greve da empresa prestadora de serviços; b) avaria nos caminhões de transporte de resíduos; c) obstrução do sistema viário.	a) contratação de empresa especializada em caráter emergencial; b) contratação de serviços de transporte especializado.
Disposição inadequada de resíduos sólidos perigosos ou não-perigosos	a) disposição por parte da população de resíduos em local inadequado; b) disposição de resíduos por empresas privadas.	a) identificação dos resíduos e isolamento da área; b) realização da limpeza da área e o envio dos resíduos para um aterro sanitários adequado; c) monitoramento da recuperação ambiental da área; d) emissão de multa aos infratores; e) acionar Ministério Público, caso pertinente.

Fonte: elaborado pelos autores.

6.8 Ações de mitigação das emissões dos gases de efeito estufa

A gestão dos resíduos sólidos e uma é contribuir com a redução das emissões dos gases de efeito estufa.

Sobre os instrumentos legais sobre mitigação das emissões dos gases de efeito estufa, Denny *et al.* (2013) afirmam que

o Brasil conta com um Plano Nacional sobre Mudanças do Clima – PNMC (2008), uma Política Nacional de Mudanças Climáticas (Lei Federal nº 12.187, 2009) que estabelece metas voluntárias de redução de emissões de gases de efeito estufa – GEE (entre 36,1% e 38,9% até 2020), bem como um Fundo Nacional sobre Mudança do Clima (Lei Federal nº 12.014, 2009), que formam com a Política Nacional de Resíduos Sólidos e a Lei Federal de Saneamento Básico (Lei nº 11.445, 2007) um arcabouço jurídico-institucional decisivo para o desenvolvimento sustentável.

Em resumo, a Política Nacional de Resíduos sólidos incorpora conceitos modernos de gestão de resíduos sólidos e contempla diretrizes de leis vigentes relacionadas ao tema, como as contidas na Política Nacional sobre Mudanças do Clima (BRASIL, 2009).

O Plano Nacional sobre Mudanças Climática (BRASIL, 2008) indica como uma das alternativas para redução das emissões de gases de efeito estufa, o aumento da reciclagem de resíduos sólidos urbanos em 20% até 2015.

Considerando a temática, as diretrizes técnicas indicadas no Plano e que visam a redução das emissões de gases com efeito estufa são:

- a) resíduos sólidos domésticos: criação de incentivos à população para a realização de compostagem de resíduos orgânicos; realização de campanhas para redução da presença de resíduos orgânicos na coleta convencional; encerramento de área de disposição final de resíduos sólidos e elaboração de projeto de aterro sanitário conforme critérios técnicos normatizados;
- b) materiais recicláveis: implantação da coleta seletiva e criação de incentivos para ampliação da participação da população na coleta seletiva;
- c) agrosilvopastoril: realização de inventário sobre o manejo de dejetos de animais nas propriedades rurais do município e realização de diagnóstico da viabilidade de recuperação energética dos resíduos gerados nas atividades agrossilvopastoris;
- d) passivo ambiental: elaboração de estudos de alternativas de recuperação de área de disposição inadequada de resíduos sólidos.

6.9 Ajuste na legislação

No capítulo 3 - item 3.3 do Diagnóstico de manejo de resíduos sólidos encontram-se detalhadas as principais diretrizes legais existentes no município de

Coronel Barros. Verificou-se a existência da Política de Meio Ambiente, a qual trata de alguns aspectos da gestão municipal de resíduos sólidos.

Sendo assim, sugere-se que o Município elabore uma lei específica sobre a gestão dos resíduos sólidos, considerando as diretrizes e proposições do seu Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Nesta lei devem estar descritos os critérios técnicos de gerenciamento das categorias de resíduos, bem como podem ser inseridos artigos sobre taxas de coleta de resíduos.

6.10 Investimentos necessários para o atendimento das metas

Na Tabela 17 são apresentados os investimentos necessários para a implementação das metas propostas no eixo limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Ressalta-se que este é um orçamento preliminar dos investimentos necessários para operacionalização das metas, sendo que no momento de sua realização devem ser elaboradas novas propostas orçamentárias.

Deve-se ressaltar que na ocasião da realização ou contratação dos serviços, os valores devem ser reajustados.

Por fim, enfatiza-se que foram orçados somente os valores com a elaboração de projeto e não os custos para implantação destes.

Tabela 17: Investimentos relacionados ao eixo limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Eixo	Prazo de execução	Quantidade	Custo Unitário (R\$)	Custo Total (R\$)
Serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos				
Estudos de caracterização de resíduos, roteiro e frequência de coleta	2014	01 un.	12.500,00	12.500,00
Elaboração de mapas com roteiros para coleta de resíduos sólidos	2014	01 un.	800,00	800,00
Capacitação técnica da equipe para gerenciamento de resíduos urbanos	2017	02 un.	800,00	1.600,00
Elaboração de projeto de coleta seletiva	2014	10 un.	6.800,00	6.800,00
Projeto de compostagem para os resíduos orgânicos provenientes de poda e capina	2026	01 un.	11.500,00	11.500,00
Elaboração de Plano Municipal de Resíduos de Construção Civil	2023	01 un.	10.200,00	10.200,00
Elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde para a UBS	2017	01 un.	1.200,00	1.200,00
Capacitação técnica da equipe de saúde da UBS	2018	01 un.	800,00	800,00
Inventário de geração de dejetos animais	2025	01 un.	8.490,00	8.490,00
Elaboração de estudo de recuperação de área de disposição final de resíduos sólidos	2017	01 un.	7.350,00	7.350,00

Fonte: elaborado pelos autores.

CAPÍTULO 7 – DEFINIÇÃO DE DIRETRIZES PARA O SISTEMA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

O saneamento básico é condicionado como um serviço público. De acordo com o Decreto Federal nº 6.017 (BRASIL, 2007), serviço público é a atividade ou a comodidade material fruível diretamente pelo usuário, que pode ser remunerado por meio de taxa ou preço público, inclusive tarifa.

O acesso ao saneamento básico deve ser garantido de forma universal e integral, reafirmando o direito à salubridade ambiental estabelecido no artigo 2, do Estatuto das Cidades - Lei nº 10.257 (BRASIL, 2001).

No Estatuto das Cidades (BRASIL, 2001), em seu artigo 3, encontram-se descritas as atribuições da União quanto à política urbana, sendo que entre estas cabe destacar:

- a) promoção, por iniciativa própria ou em conjunto com os Estados, Distrito Federal e os Municípios, de melhorias das condições de saneamento básico e
- b) instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, entre eles o saneamento básico.

Considerando o exposto, é um direito de todos os cidadãos o acesso aos serviços de saneamento básico. Para tanto, os serviços de saneamento podem ser ofertados, conforme a legislação atual, de três formas: prestação direta; prestação indireta mediante concessão ou permissão ou gestão associada.

A administração direta ou indireta é definida na Constituição Federal (BRASIL, 1988), em seu artigo 37. A administração direta é formada pelo conjunto de órgãos públicos, centros de competência, sem personalidade jurídica. Porém com eventual capacidade processual. A Lei nº 9.784 (BRASIL, 1999) regula o processo administrativo no âmbito da administração pública federal.

A Lei nº 8.987 (BRASIL, 1995) conceitua:

- a) concessão de serviço público: a delegação de sua prestação, feita pelo poder cedente, mediante licitação, na modalidade concorrência, à pessoa jurídica ou consórcio de empresas que demonstre capacidade para seu desempenho, por sua conta e risco e por prazo determinado;
- b) permissão de serviço público: a delegação, a título precário, mediante licitação, da prestação de serviços públicos, feita pelo poder concedente à pessoa física ou jurídica que demonstre capacidade para seu desempenho, por sua conta e risco.

Já no Decreto Federal nº 6.017 (BRASIL, 2007) é definida a prestação de serviço público em regime de gestão associada como a

execução, por meio de cooperação federativa, de toda e qualquer atividade ou obra com o objetivo de permitir aos usuários o acesso a um serviço público com características e padrões de qualidade determinados pela regulação ou pelo contrato de programa, inclusive quando operada por transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos.

Em resumo, segundo consta no *Guia de Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico* (BRASIL, 2009), o município pode prestar diretamente os serviços por órgãos da administração central ou por entidades da administração descentralizada; pode delegar a prestação a terceiros, por meio de licitação pública e contratos de concessão (empresa privada ou estatal); ou pode, ainda, prestar os serviços por meio da gestão associada com outros municípios - com ou sem participação do estado -, via convênio de cooperação ou consórcio público.

7.1 Indicação de Diretrizes para o Sistema Municipal de Saneamento Básico

Segundo o artigo 2 da Lei nº 11.445 (BRASIL, 2007), das diretrizes nacionais para o saneamento básico, os serviços públicos nesta área deverão ser prestados com base nos seguintes princípios fundamentais:

- a) universalização do acesso;
- b) abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;

- c) disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;
- d) adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;
- e) eficiência e sustentabilidade econômica;
- f) adoção de medidas de fomento à moderação do consumo de água.

As diretrizes para o saneamento básico definidas nesta Lei objetivam garantir uma vida digna, e não apenas regular os serviços que possam ser rentáveis economicamente, a sua visão é ampla e integrada, entendendo como saneamento básico o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos e a drenagem e o manejo das águas pluviais urbanas (BRASIL, 2009).

Assim, indica-se os seguintes princípios como diretrizes para o sistema municipal de saneamento básico:

- garantir que todos os municípios da área urbana e rural disponham de condições dignas de saneamento;
- planejar a distribuição urbana de forma a proteger os ecossistemas nativos e recursos hídricos;
- promover ações de saneamento ambiental como uma meta social, subordinada ao interesse público, de forma que cumpram sua função social;
- primar por uma drenagem urbana sustentável, considerando critérios de ocupação de solo, do planejamento urbano, reflorestamento, redução de áreas impermeáveis, além de redução dos riscos de enchentes e erosão nos pontos de lançamento final;
- planejar o abastecimento de água e a distribuição populacional, a fim de reduzir a destruição de corpos hídricos e situações de acidentes ambientais;
- eliminar os lixões a céu aberto e outras formas inadequadas de disposição de resíduos sólidos;
- reduzir a geração de resíduos sólidos e ampliar as práticas de reciclagem;

- prestar especial atenção para as áreas de conservação e/ou ecologicamente mais vulneráveis;
- desenvolver controles formais e parâmetros ambientais, sanitários, epidemiológicos e socioeconômicos, além de planejamentos e avaliações de ações de saneamento;
- apoiar instituições de proteção e controle ambiental;
- divulgar, sistematicamente, indicadores de saneamento ambiental e saúde pública;
- primar pelo integral cumprimento das normas e legislações ambientais em vigência;
- estabelecer a adequada articulação institucional dos atores públicos, sociais e privados e demais segmentos organizados da sociedade que atuam nos quatro eixos do saneamento básico;
- estabelecer os mecanismos e instrumentos para a adequada articulação do planejamento e da prestação de serviços de saneamento com: i) as estratégias e objetivos da política urbana, considerando o Plano Diretor, o Plano de Habitação e o Plano de Mobilidade Urbana; ii) as políticas e os planos locais e regionais de saúde, recursos hídricos e bacias hidrográficas, meio ambiente e inclusão social;
- estabelecer as estratégias e ações para promover a salubridade ambiental, a qualidade de vida e a educação ambiental;
- estabelecer os mecanismos institucionais e de acesso à informação para o efetivo controle e participação social, no planejamento, monitoramento e avaliação do plano e seus programas e nas atividades de regulação e fiscalização;
- estabelecer as diretrizes, os instrumentos normativos e os procedimentos administrativos da regulação e da fiscalização dos serviços de saneamento básico;
- definir os instrumentos e soluções institucionais, administrativos e operacionais sustentáveis para a gestão e prestação de serviços de saneamento básico para a população de áreas de urbanização precária e comunidades rurais;
- definir parâmetros de monitoramento;

- definir diretrizes para elaboração de estudos pelos prestadores de serviços;
- planejar e monitorar o crescimento populacional.

Sendo assim, cabe ao município de Coronel Barros a definição das diretrizes supracitadas.

No Decreto Federal nº 6.017 (BRASIL, 2007) são conceituados:

- a) planejamento: as atividades atinentes à identificação, qualificação, quantificação, organização e orientação de todas as ações, públicas e privadas, por meio das quais um serviço público deve ser prestado ou colado à disposição de forma adequada;
- b) regulação: todo e qualquer ato, normativo ou não, que discipline ou organize um determinado serviço público, incluindo suas características, padrões de qualidade, impacto sócio-ambiental, direitos e obrigações dos usuário e dos responsáveis por sua oferta ou prestação e fixação e revisão do valor de tarifas e outros preços públicos;
- c) fiscalização: atividades de acompanhamento, monitoramento, controle e avaliação, no sentido de garantir a utilização, efetiva ou potencial, do serviço público.

Atualmente, no município de Coronel Barros os serviços são prestados pelas seguintes empresas públicas e/ou privadas:

- a) abastecimento de água e esgotamento sanitário: Prefeitura Municipal;
- b) coleta, transporte e tratamento de resíduos sólidos urbanos: Prefeitura Municipal;
- c) coleta, transporte, tratamento e destino final de resíduos de serviços de saúde: Via Norte Coleta e Transporte de Resíduos Ltda.

CAPÍTULO 8 – PROGRAMAS E AÇÕES E SEUS MECANISMOS DE AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA

8.1 Acompanhamento, monitoramento, avaliação e revisão do Plano

O Plano contém mecanismos para acompanhamento, monitoramento e avaliação das ações programadas, considerando a implementação, os resultados alcançados, as modificações necessárias, bem como para o processo da revisão periódica.

A revisão do Plano, a Lei nº 11.445 (BRASIL, 2007) estabelece, no art. 52, que o Plano Municipal de Saneamento Básico deve ser avaliado anualmente e revisado a cada quatro anos, “preferencialmente em períodos coincidentes com os de vigência dos planos plurianuais”. Este mesmo autor destaca que é recomendável que as decisões sobre ajustes no Plano, incluindo alteração de estratégias, metas e investimentos, sejam tomadas apenas por ocasião das revisões quadrienais.

O Plano de Saneamento Básico receberá avaliação de qualidade. A avaliação deverá ser feita pelos prestadores dos serviços, quando dos serviços terceirizados e/ou concedidos e pela Administração Direta, quando por ela realizados, por meio de Relatório Anual de Qualidade dos serviços, que caracterizará a situação dos serviços e suas infraestruturas, relacionando-as com as condições socioeconômicas e de salubridade ambiental em áreas homogêneas, de forma a verificar a efetividade das ações de saneamento na redução de riscos à saúde, na melhoria da qualidade de vida e do meio ambiente para os diferentes estratos socioeconômicos. O relatório de qualidade dos serviços será elaborado em conformidade com critérios, índices, parâmetros e prazos fixados pela Prefeitura Municipal.

Para que essas atividades sejam realizadas adequadamente, foi criado o Comitê de Coordenação e Execução do Processo de Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, pela Portaria nº 8.305 de 20 de maio de 2013, formado por

técnicos da prefeitura e representantes da sociedade civil a fim de fiscalizar o acompanhamento das ações sistemáticas. Ao final dos 20 anos do horizonte do Plano, deverá ser elaborada a complementação das intervenções sugeridas e incluir novas demandas para a área de planejamento do PMSB.

O sucesso do PMSB está condicionado a um processo de permanente revisão e atualização e, para tanto, o próprio Plano deve prever ações complementares, como o monitoramento de dados e estudos adicionais. Para a execução racional e organizada das ações de saneamento básico, uma estratégia promissora será a organização do Sistema Municipal de Saneamento Básico (SMSB), composto por instâncias, instrumentos básicos de gestão e um conjunto de agentes institucionais que, no âmbito das respectivas competências, atribuições, prerrogativas e funções, integram-se, de modo articulado e cooperativo, para a formulação das políticas, definição de estratégias, execução e avaliação das ações de Saneamento Básico.

8.2 Indicadores

Com o intuito de definir uma base de referência para a avaliação futura da evolução da situação do sistema de saneamento do Município, recomenda-se a utilização de um conjunto de parâmetros específicos, que indicam o seu estado. Esses indicadores podem ser quantitativos, categóricos ou qualitativos. No primeiro caso, o indicador é estimado com base em pelo menos duas variáveis, havendo a necessidade de definir uma expressão matemática para calculá-lo e uma unidade para sua medida. No caso do indicador categórico, ele está associado a uma classe e respectiva escala de categorias propriamente ditas. O indicador qualitativo tanto pode ser representado por variáveis quantitativas, como por adjetivos classificatórios de qualidade.

Deste modo, para o Plano Municipal de Saneamento Básico, propõe-se a utilização dos parâmetros listados a seguir. Os quais abrangem os 4 eixos do saneamento (Quadro 12).

Quadro 12: Indicadores de avaliação das ações programadas para os 4 eixos do saneamento.

Tema	Indicador
Abastecimento de Água	
Poluição difusa	Concentração de nitratos nas principais captações de água.
Outorga de lançamento das águas residuárias	Número de outorgas em vigor.
Monitoramento das águas superficiais	Densidade de estações de amostragem ativas (nº/km ²). Porcentagem de captações de águas superficiais monitoradas, relativa ao número total de captações de águas superficiais destinadas para consumo humano.
Monitoramento das águas subterrâneas	Porcentagem de captações de águas subterrâneas monitoradas, relativa ao número total de captações de águas subterrâneas destinadas ao consumo humano.
Qualidade físico-química dos cursos de água	Classificação conforme Resolução nº 357 (BRASIL, 2005).
Estado de eutrofização de lagos e reservatórios (de abastecimento de água, de retenção/regularização de vazão de águas pluviais)	Porcentagem de lagos cujo estado é: Hipereutrófico; Eutrófico; Mesotrófico; Oligotrófico; Ultraoligotrófico.
Qualidade da água nas captações superficiais destinadas ao consumo humano	Porcentagem de captações monitoradas: Com aptidão para produção de água para consumo humano.
Qualidade da água distribuída à população	Frequência das análises % Violações dos parâmetros de qualidade. Cloro residual % População servida sem tratamento.
Atendimento do sistema de abastecimento às populações	% População servida (Índice de atendimento).
Capacidade do sistema	Reservação per capita. Capacidade de tratamento de água.



Consórcio Intermunicipal de Saúde do
Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul



	Percentual de água consumida que é tratada. Disponibilidade de água bruta para abastecimento público.
Desempenho do sistema de abastecimento de água	% Perdas por sistema. Ocorrência de intermitência.
Drenagem Urbana	
Atendimento com sistemas de drenagem	Percentagem de atendimento com sistemas de drenagem (macro e microdrenagem).
Uso e ocupação do solo	Proporção de loteamentos irregulares, urbanizados e não urbanizados. Proporção da área de risco (enchentes, deslizamentos de encostas, etc.) ocupadas e desocupadas. Análise do índice de impermeabilização do solo.
Monitoramento e manutenção do sistema de drenagem	Frequência. Existência, ou não, de estruturas de controle. Frequência de limpeza e desobstrução de dispositivos de captação de água de chuva. Frequência de limpeza e desobstrução de galerias. Frequência de limpeza e desobstrução de canais. Proporção de domicílios com cobertura de microdrenagem. Existência, ou não, de planos de emergência. Área afetada.
Monitoramento de precipitações	Controle de dados de secas e cheias.
Esgotamento Sanitário	
Poluição industrial	Percentagem da contribuição da poluição industrial estimada em população equivalente.
Índice de cobertura	Percentagem da população atendida com sistema de esgotamento sanitário.
Tratamento de esgotos	Número de economias ligadas à rede de coleta, cujo esgoto recebe tratamento.
Resíduos Sólidos	
Limpeza urbana	Frequência de varrição e limpeza de vias.
Coleta de resíduos	Percentagem de população atendida pelo serviço de coleta e destinação final de resíduos. Frequência de coleta.
Coleta seletiva	Existência de coleta diferenciada no Município.



Consórcio Intermunicipal de Saúde do
Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul



	Abrangência do sistema de coleta seletiva.
Destinação final	Avaliação do sistema de disposição final dos resíduos.
Passivos ambientais	Avaliação da situação dos passivos ambientais do Município.
Eficiência da logística reversa dos resíduos	Avaliação da efetividade do retorno dos resíduos de logística reversa obrigatória para os fornecedores.
Catador	Avaliação da inserção social dos catadores.

Fonte: elaborado pelos autores, baseado em Ministério das Cidades (2009); PMSB de Ilhabela (2011).

A evolução das metas estabelecidas para os seguintes indicadores exercerá papel central no acompanhamento do Plano. Dificuldades de alcance das metas previstas sinalizarão possíveis ineficiências na execução dos programas ou inconformidades no estabelecimento das metas, devendo se avaliar qual o fator preponderante e proceder aos ajustes, quando pertinentes.

A equipe encarregada do monitoramento e avaliação deverá exercer permanente vigilância sobre a observância das macrodiretrizes e estratégias na execução da política nacional de saneamento básico. Espera-se que relatórios periódicos apontem o cumprimento de diretrizes e estratégias e recomendem ajustes e mudanças na operacionalização da política.

Na etapa de implementação e acompanhamento, os gestores deverão acompanhar a execução das ações previstas, monitorando indicadores e disponibilizando informações. Deverão também cobrar dos responsáveis ações específicas previstas no Plano e condicionadas a indicadores estabelecidos como orientadores para a tomada de decisão.

8.3 Monitoramento e verificação dos resultados

Ventura *et al.* (2010) afirmam que avaliar procedimentos é uma estratégia geralmente utilizada pela iniciativa privada para proporcionar conhecimento detalhado de um assunto, promover a racionalização de recursos e a reestruturação de pessoal, sendo que os indicadores de desempenho vem sendo também utilizados como instrumento de apoio às decisões na elaboração de políticas ambientais.

O Município deverá responder periodicamente os questionários sobre indicadores de manejo de resíduos, abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem urbana.

Ressalta-se que os indicadores devem considerar como critérios (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2012):

a) a universalidade: os serviços devem atender toda a população, sem exceção;

- b) a integralidade do atendimento: devem ser previstos programas e ações para todos os eixos do saneamento;
- c) a eficiência e a sustentabilidade econômica;
- d) a articulação com as políticas de inclusão social, de desenvolvimento urbano e regional e outras de interesse relevante;
- e) a adoção de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários, a adoção de soluções graduais e progressivas e adequação à preservação da saúde pública e do meio ambiente;
- e) o grau de satisfação do usuário.

CAPÍTULO 9 – FONTES DE FINANCIAMENTO

Fontes de financiamento são mecanismos que tem como finalidade fornecer recursos financeiros a áreas específicas. De acordo com o Manual de Saneamento Básico (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2012), as principais formas de financiamento são:

- a) cobrança direta dos usuários (taxa ou tarifa): modalidade mais importante e fundamental para o financiamento dos serviços públicos que possam ser individualizados ou quantificados. Neste sentido uma política de cobrança bem formulada pode ser suficiente para financiar os serviços e alavancar seus investimentos de forma direta ou mediante empréstimos;
- b) subvenções públicas (orçamentos gerais): forma de custeio parcial que predomina até hoje no caso dos serviços de resíduos sólidos e de águas pluviais. Os recursos com disponibilidade não estável e sujeitos às restrições em razão do contingenciamento na execução orçamentária para garantir os superávits primários destinado ao pagamento de juros da dívida pública;
- c) subsídios tarifários: forma que se aplica quando os serviços são prestados para vários municípios com uma mesma gestão;
- d) inversões diretas de capitais públicos e/ou privados (empresas estatais públicas ou mistas): alguns estados utilizam desta forma para financiar os investimentos de suas Companhias;
- e) empréstimos – capitais de terceiros (fundos e bancos): desde 2006, estes financiamentos foram retomados e contam com uma pequena participação de recursos do FAT (BNDES) e também financiam concessionárias privadas;
- f) concessões e parceria pública privada (PPP's): esta modalidade foi a forma adotada para viabilizar financiamentos dos serviços por meio das companhias estaduais. As PP's foram reguladas recentemente e ainda é pouco utilizada como forma de financiamento dos serviços, principalmente pelos Estados;

g) proprietário do imóvel urbano (aquisição ou contribuição de melhoria): foi definido pela Lei Federal nº 6.766 (BRASIL, 1979), que regulamenta o parcelamento do solo urbano, transferindo para o loteador/empreendedor a responsabilidade pela implantação da infraestrutura de saneamento.

9.1 Indicação de fontes de financiamento

A indicação das fontes de financiamento foi realizada através de pesquisa em sites ou bibliografia especializadas. Ressaltasse que podem existir outras fontes de financiamento que não foram mencionadas neste capítulo.

Recomenda-se que o Poder Público acompanhe a publicação de editais de financiamento com o objetivo de pleitear verbas para a realização de projetos e execução de infraestrutura na área de saneamento.

9.1.1 Programas com repasse do orçamento geral da União

Entre as principais formas de financiamento destacam-se:

a) apoio à elaboração de projetos de engenharia – saneamento básico:

O Ministério das Cidades objetiva promover a elaboração de estudos e projetos básicos e executivos em engenharia para saneamento. As modalidades abrangem abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana. Mais informações são encontradas no site

http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_social/municipal/assistencia_tecnica/produtos/repases/projetos_engenharia_SB/saiba_mais.asp.

No caso dos municípios, as condições de financiamento são de repasse de: i) 3% do valor para Municípios com até 50 mil habitantes, ii) 5% do valor de repasse da União, para Municípios acima de 50 mil habitantes, localizados nas áreas prioritárias definidas no âmbito da PNDR e nas regiões de abrangência da SUDAM, SUDENE e na Região Centro-Oeste, e iii) 10% do valor de repasse da União, para os demais Municípios.

Como pré-requisitos para o financiamento deve ser feita a seleção da proposta pelo Gestor, a apresentação pelo proponente de Plano de Trabalho e, nos casos de operações do PAC, de Termo de Compromisso, o atendimento aos objetivos e às modalidades da Ação pretendida e a análise preliminar da viabilidade da proposta pela CAIXA.

b) Pró-municípios:

Este programa tem a gestão do Ministério das Cidades e engloba os Programas de Apoio ao Desenvolvimento Urbano de Municípios de Pequeno Porte e de Apoio ao Desenvolvimento Urbano de Municípios de Médio e Grande Porte, que visam contribuir para a melhoria da qualidade de vida nas cidades, como: Implantação ou Melhoria de Infra- Estrutura Urbana; Resíduos Sólidos Urbanos; Abastecimento de Água; Esgotamento Sanitário; Drenagem Urbana; Elaboração de Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano.

Não foram encontradas outra informações sobre o funcionamento, carências e procedimentos para cadastramento na consulta realizada

c) Programa de Ação Social em Saneamento (PASS/BID):

Esse programa objetiva implementar projetos integrados de saneamento nos bolsões de pobreza, universalizando os serviços de abastecimento de água e o esgotamento sanitário nas áreas de maior pobreza. Segundo informações do site (https://webp.caixa.gov.br/urbanizacao/Publicacao/Texto/programa/pass_bid.htm), o programa prevê ações em obras, inclusive pré-investimentos (estudos de concepção, projetos básicos e executivos, EIA/RIMA e educação sanitária), desenvolvimento institucional e educação sanitária e ambiental.

Os municípios devem atender os seguintes critérios de seleção: i) população urbana entre 15.000 e 50.000 habitantes e ii) déficit de cobertura por serviços de abastecimento de água superior à média nacional.

9.1.2 Financiamento do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES

Entre as principais forma de financiamento destacam-se:

a) Projetos Multisetoriais Integrados:

O Projeto Multissetorial Integrado é um modelo alternativo de tratamento dos problemas sociais que abrange soluções para os variados tipos de carências, articulando, no âmbito municipal, investimentos em diversos setores sociais, como, por exemplo, saneamento básico e transportes.

Dentre as características especiais do Projeto Multissetorial Integrado, destacam-se as seguintes: a formulação de soluções integradas, considerando-se as especificidades locais; o desenvolvimento de processos de participação das comunidades: o gerenciamento; o acompanhamento e avaliação dos resultados e metas estabelecidas; e a manutenção e sustentabilidade das transformações promovidas.

Os projetos a serem financiados pelo BNDES também podem ser focados em um setor específico, como saneamento ou transporte, por exemplo, à medida que façam parte de planos de governo mais abrangentes.

Os empreendimentos apoiáveis são: urbanização e implantação de infraestrutura básica no município, inclusive em áreas de risco e de sub-habitação; infraestrutura de educação, saúde, assistência social, esporte, lazer e serviços públicos; recuperação e revitalização de áreas degradadas, de interesse histórico ou turístico; saneamento ambiental (abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana) e transportes públicos de passageiros (urbanos, metropolitanos e rurais; hidroviário, sobre trilhos e sobre pneus; equipamentos e infraestrutura).

Os clientes são: Estados, Municípios e o Distrito Federal e o valor mínimo de financiamento é de R\$ 10 milhões.

b) Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos:

Destinado a apoiar projetos de investimentos, públicos ou privados, que buscam a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico e a recuperação de áreas ambientalmente degradadas.

A linha Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos financia investimentos relacionados a: abastecimento de água; esgotamento sanitário; efluentes e resíduos industriais; resíduos sólidos; gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos, bacias hidrográficas); recuperação de áreas ambientalmente degradadas; desenvolvimento institucional; despoluição de bacias, em regiões onde já estejam constituídos Comitês e macrodrenagem.

As instituições que podem solicitar financiamento são: sociedades com sede e administração no país, de controle nacional ou estrangeiro, empresários individuais, associações, fundações e pessoas jurídicas de direito público.

O valor mínimo de financiamento: R\$ 10 milhões.

c) Apoio a Investimentos em Meio Ambiente:

O programa oferece condições especiais para projetos ambientais que promovam o desenvolvimento sustentável.

Os empreendimentos apoiáveis são:

i) saneamento básico: projetos de coleta, tratamento e disposição final de resíduos sólidos industriais, comerciais, domiciliares e hospitalares. Os projetos deverão envolver os investimentos relacionados ao encerramento de eventuais depósitos de lixo (“lixões”) existentes na região e projetos inseridos nos Programas de Comitês de Bacia Hidrográfica. Implantação de redes coletoras com destinação final adequada e de sistemas de tratamento de esgotos sanitários.

ii) gerenciamento de recursos hídricos: modernização da gestão, monitoramento e aperfeiçoamento de sistemas de informação; serviços e processos voltados ao controle e fiscalização dos diferentes usos da água e de implantação de iniciativas na área de educação ambiental.

iii) racionalização do uso de recursos naturais: Redução do uso de recursos hídricos: tratamento, reuso e fechamento de circuitos. Redução do consumo de energia na produção de bens e prestação de serviços. Substituição de combustíveis de origem fóssil (óleo diesel e gasolina) por fontes renováveis (biodiesel, etanol, energia hídrica, eólica ou solar). Aumento da reciclagem interna e externa de materiais. Utilização voluntária de tecnologias mais limpas: sistemas de prevenção, redução, controle e tratamento de resíduos industriais, efluentes e emissões de poluentes. Recuperação e Conservação de Ecossistemas e Biodiversidade

iv) recuperação de matas ciliares e controle de erosão: Formação, recuperação, manutenção, preservação, monitoramento e compensação de Áreas de Reserva Legal e Áreas de Preservação Permanente. Projetos de turismo que contribuam para o desenvolvimento de Unidades de Conservação de Proteção Integral e Reservas Particulares do Patrimônio Natural integrantes do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. Pesquisa de substâncias da natureza brasileira para desenvolvimento de fármacos, cosméticos e especiarias.

v) mecanismo de desenvolvimento limpo: Estudo de viabilidade, custos de elaboração do projeto, Documento de Concepção de Projeto (PDD) e demais custos relativos ao processo de validação e registro.

vi) planejamento e gestão: Sistemas de gestão ambiental ou integrada; capacitação do corpo técnico das empresas e constituição de unidade organizacional dedicada às questões ambientais; certificações ambientais. Estudos de Impacto Ambiental e respectivas ações indicadas visando a prevenir ou mitigar os impactos ambientais.

vii) recuperação de passivos ambientais: Recuperação de áreas degradadas, mineradas ou contaminadas, como: deposições antigas, depósitos de resíduos sólidos ou aterros abandonados, áreas de empréstimo, bota-fora, derramamento de líquidos, óleos e graxas, percolação de substâncias nocivas, lençol freático contaminado, presença de amianto ou de transformadores com ascarel, áreas alteradas sujeitas a erosões e voçorocas, terras salinizadas,

áreas de Reserva Legal e Áreas de Preservação Permanente degradadas ou utilizadas para outros fins.

As instituições que podem solicitar financiamento são: sociedades com sede e administração no País, de controle nacional ou estrangeiro; empresários individuais; associações e fundações; pessoas jurídicas de direito público.

O valor mínimo de financiamento: R\$ 10 milhões.

9.1.3 *Financiamento junto à Caixa Econômica Federal*

Entre as principais forma de financiamento destacam-se:

a) Saneamento para Todos:

O programa tem como órgão gestor da aplicação dos recursos o Ministério das Cidades e agente financeiro e operador a Caixa Econômica Federal (CAIXA). Opera com recursos do FGTS e tem por objetivo financiar programas que promovam a melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população por meio de ações integradas e articuladas de saneamento básico em áreas urbanas.

O programa se destina ao: i) setor público (estados, municípios, distrito federal, concessionárias públicas de saneamento, consórcios públicos de direito público e empresas públicas não dependentes) e ii) setor privado: concessionárias ou sub-concessionárias privadas de serviços públicos de saneamento básico, ou empresas privadas, organizadas na forma de sociedade de propósito específico para o manejo de resíduos sólidos e manejo de resíduos da construção e demolição.

Os setores onde pode-se obter recursos são: abastecimento de água, esgotamento sanitário, saneamento integrado, desenvolvimento institucional, manejo de águas pluviais, manejo de resíduos sólidos, manejo de resíduos da construção e demolição, preservação e recuperação de mananciais e estudos e projetos. Para maiores informações sobre as linhas de financiamento, deve-se consultar o site:

http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_social/municipal/assistencia_tecnica/produtos/financiamento/saneamento_para_todos/saiba_mais.asp.

Como condições de financiamento, deve haver uma contrapartida mínima, do setor público, de 5% do valor do investimento, exceto para a modalidade de abastecimento de água que a contrapartida é de 10%. Para empresas privadas a contrapartida é de 20% do valor de investimento. Os juros são referentes à taxa nominal de 6% ao ano, exceto para a modalidade de saneamento integrado que possui taxa nominal de 5% ano ano.

Para participação no programa (quando aberto o processo de seleção pelo Ministério Público), o Município deve preencher e validar a carta consulta eletrônica disponibilizada em meio digital. Além disso, deve ser entregue a documentação necessária para a análise de risco de crédito e do projeto básico do empreendimento, juntamente com as demais peças de engenharia e trabalho técnico social para as análises técnicas.

b) Pró-saneamento:

O programa é operado pela CAIXA com recursos do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS).

As modalidades de financiamento são: abastecimento de água, esgotamento sanitário, Prosanear (Saneamento Integrado), desenvolvimento institucional, drenagem urbana, resíduos sólidos, estudos e projetos e resíduos de construção civil. Maiores informações sobre as especificidades de cada modalidade podem ser obtidas através de consulta no site: http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_social/estadual/programas_desenvolvimento_urbano/saneamento_ambiental/pro_saneamento/como_receber_beneficio.asp

O valor de contrapartida mínima varia de 10 a 20%, de acordo com a modalidade contratada, o período de carência equivale ao prazo previsto para execução das obras acrescido de até dois meses com limites de 12 a 36 meses. O prazo máximo de amortização varia de 60 a 180 meses de acordo com a modalidade. Os juros são pagos mensalmente a taxas que variam de 5 a 8% ao ano.

9.1.4 Financiamento junto ao Banco Interamericano de Desenvolvimento

A linha de financiamento do BID é:

a) Aquafund:

Fundo administrado pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), que tem como objetivo apoiar o desenvolvimento de projetos nos setores de água, saneamento e tratamento de esgotos.

Acquafund é um fundo de desembolso rápido criado para financiar uma série de intervenções de apoio à implementação da iniciativa de água e saneamento do BID e para a o atendimento aos objetivos de desenvolvimento do milênio nos países mutuários do Banco. Pelo mesmo é esperado para facilitar um maior investimento em água e saneamento (incluindo os resíduos sólidos) e garantir o acesso a esses serviços em uma qualidade sustentável, confiável e bom.

Recursos podem ser utilizados para financiar a assistência técnica, elaboração de projetos, estudos de viabilidade, projetos de demonstração, parcerias, divulgação de conhecimentos e de campanhas de sensibilização.

9.1.5 Fundação Nacional de Saúde

A Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), órgão do Ministério da Saúde, desenvolve ações de saneamento. Neste órgão foi criado o Departamento de Engenharia de Saúde Pública (DENSP), que busca a redução de riscos à saúde, financiando a universalização dos sistemas de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário e gestão de resíduos sólidos urbanos.

Segundo consta no site da FUNASA (<http://www.funasa.gov.br/site/engenharia-de-saude-publica-2/saneamento-para-promocao-da-saude/>), que este órgão tem a responsabilidade de alocar recursos para sistemas e infraestrutura em saneamento para atendimento, prioritariamente, a municípios com população inferior a 50.000 habitantes e em comunidades quilombolas e de assentamentos.

Por fim, indica-se que no Município seja criado um Escritório de Projetos, que tenha o objetivo de acompanhar a publicação de editais de financiamento para obras de saneamento.

CAPÍTULO 10 – AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO FINANCEIRA PARA IMPLANTAÇÃO DE INFRAESTRUTURA DE SANEAMENTO

Para a avaliação da situação financeira para implantação das melhorias na infraestrutura de saneamento deve-se considerar a previsão de investimentos na área.

Na Tabela 18 é apresentada uma síntese dos valores a serem investidos em saneamento para o município de Coronel Barros.

Tabela 18: Síntese dos investimentos nos quatro eixos do saneamento básico.

Eixo do saneamento básico	Investimento (R\$)
Abastecimento de água potável	364.450,00
<i>Esgotamento sanitário</i>	
Cenário 1	2.610.490,00
Cenário 2	3.110.490,00
Cenário 3	6.734.690,00
Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas	253.750,00
Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	61.240,00
Banco de dados de informações sobre saneamento	9.400,00
Programa de educação ambiental	18.880,00
Análise técnica para criação de Política Municipal de Saneamento Básico	10.200,00
TOTAL – Cenário 1	3.328.410,00
TOTAL – Cenário 2	3.828.410,00
TOTAL – Cenário 3	7.452.610,00

Fonte: elaborado pelos autores.

O intuito da análise foi o de, com base nas informações coletadas pela equipe técnica, verificar a sustentabilidade financeira e mesmo a viabilidade econômica de um projeto de investimentos em saneamento básico que visa atender os preceitos legais do Ministério das Cidades e da FUNASA.

Estas informações foram levantadas segundo explicitado no referido diagnóstico, através de aplicação de roteiro de entrevista para obtenção de informações referentes à legislação municipal, abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, drenagem urbana, saúde pública e informações financeiras.

Além disso, pesquisaram-se informações nos sites do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Fundação de Economia e Estatística, Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), Agência Nacional de Águas (ANA), Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).

10.1 Premissas

Para fins de análise, foi necessária a utilização de algumas premissas de modo a simplificar a realidade e homogeneizar a informação, haja visto que a mesma metodologia deverá ser utilizada em outros municípios participantes do Consórcio Intermunicipal de Saúde do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. A disponibilidade de informações, tais como base de dados estatísticas e séries históricas de alguns parâmetros importantes para a análise não é a mais adequada nem tampouco confiável, de forma que em alguns casos foi necessário utilizar-se da base de institutos de pesquisa confiáveis como o IBGE, mesmo considerando que os dados não são atualizados ou estejam na mesma base temporal. Assim, devido à necessidade de agilidade e padronização, os dados utilizados como variáveis no cálculo seguiram as seguintes premissas.

10.1.1 População Urbana

Os dados de população municipal foram obtidos através de consulta ao site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2013). Para a projeção populacional consideraram-se os resultados obtidos nos censos de 1991, 1996, 2000 e 2010. Para determinação da projeção populacional avaliou-se os dados resultantes da aplicação de dois métodos estatísticos: aritmético e

geométrico. Com o objetivo de determinar o melhor método estatístico para projeção da população em um período de 20 anos, compararam-se os resultados obtidos na aplicação dos métodos aritmético e geométrico. O método com menor taxa de erro (método geométrico) foi o escolhido para a determinação da população de 2033.

10.1.2 Domicílios urbanos

Utilizada a informação da base do Censo demográfico 2010, constante no site IBGE @cidades, projetada segundo taxa de evolução populacional calculada segundo a premissa anterior.

10.1.3 Economias

Utilizada a informação da base da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008, constante no site IBGE @cidades, projetada segundo taxa de evolução populacional calculada segundo a premissa anterior.

10.1.4 Taxa de atendimento água

Utilizada a informação do operador do sistema, mantida constante durante o horizonte de projeção.

10.1.5 Taxa de atendimento de esgoto

Utilizada a informação do operador do sistema, e projetada dentro do horizonte de projeção, de acordo com os diferentes cenários apresentados na sequência:

a) Cenário 1: prevê apenas a substituição dos atuais sistemas de tratamento individual por fossas sépticas e filtros biológicos (áreas urbana e rural) nos municípios com menos de 5 mil habitantes em 2013. Não há previsão de cobrança sobre a prestação de serviço de afastamento e coleta de esgotos;

- b) Cenário 2: prevê a substituição dos atuais sistemas de tratamento individual por fossas sépticas e filtros biológicos (áreas urbana e rural) e a instalação de sistema de tratamento de lodos das fossas sépticas e filtros biológicos (áreas urbana e rural) nos municípios com menos de 5 mil habitantes em 2013. A cobrança de tarifa se dará sobre o volume de coleta de lodo das fossas sépticas realizada anualmente;
- c) Cenário 3: prevê a instalação de rede coletora tipo separador absoluto, a instalação de sistema de tratamento de esgoto sanitário e Instalação de fossas sépticas e filtros biológicos na zona rural. Este é o cenário padrão para municípios com mais de 5 mil habitantes em 2013. A cobrança de tarifa se dará sobre o volume de coleta e tratamento de esgotos a partir do funcionamento do sistema. Como premissa, estima-se que o projeto possibilitará o acesso a coleta de esgoto a 100% das economias atendidas por abastecimento de água até o ano de 2033, numa taxa gradual de implantação e cobrança a partir de 2027, sobre um volume calculado de 80% do volume da água distribuída.

10.1.6 Taxa de atendimento de coleta de resíduos sólidos

Utilizada a informação do operador do sistema, mantida constante durante o horizonte de projeção.

10.1.7 Volume de água consumido

Utilizada a informação da base da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008 - volume tratado diário x 365 dias, constante no site IBGE @cidades, projetado em função da evolução populacional. O comportamento do consumo de água mensal por economia foi considerado constante dentro do horizonte de projeção.

10.1.8 Volume de esgoto coletado

No cenário 3 apresentado anteriormente, o volume a ser coletado foi projetado de acordo com o crescimento da taxa de atendimento de esgoto e da

proporção entre consumo de água e volume de esgoto adotada como premissa (0,8l esgoto/l água distribuída).

10.1.9 Tarifa sobre água distribuída

Utilizadas as informações do operador do sistema, ou seja, receitas operacionais auferidas com o serviço de água divididos pelo volume de água distribuído, mantida constante durante o horizonte de projeção.

10.1.10 Tarifa sobre esgoto coletado

Utilizada a informação do operador do sistema, ou seja, hipoteticamente 75% do valor da tarifa média da água distribuída, mantida constante durante o horizonte de projeção, e respeitadas as hipóteses dos cenários 1, 2 e 3.

10.1.11 Despesas operacionais e indiretas

Utilizada a informação disponibilizada pelo operador do sistema e projetada linearmente pelo método dos quadrados mínimos dentro do horizonte de projeção.

10.1.12 Inflação

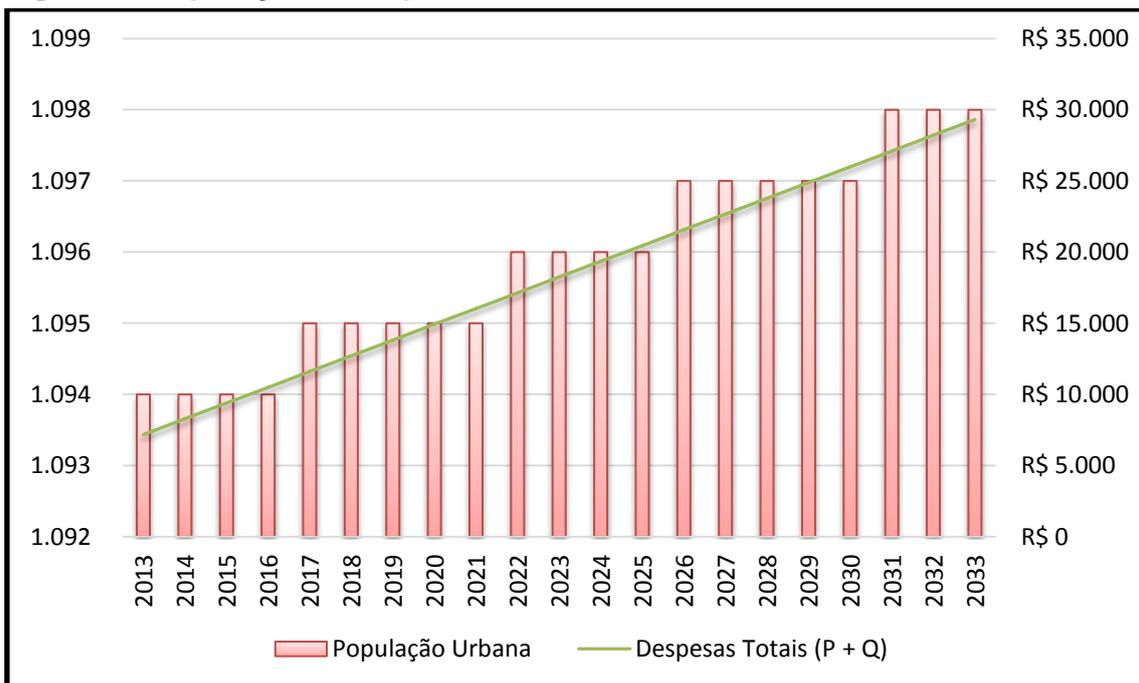
Para o horizonte de projeção foram considerados preços constantes, uma vez que a adoção de um índice inflacionário qualquer influiria de maneira igual nas receitas e nas despesas do projeto, anulando seu efeito.

10.2 Resultado operacional projetado

Para o Município analisado, o resultado operacional dentro do horizonte de projeção, quando assumidas as premissas acima, foi deficitário na totalidade do período e nos três cenários analisados; além disso, considerando a tendência praticamente estável da evolução populacional, que cresce a uma taxa baixíssima, em comparação com a tendência ascendente das despesas

operacionais do sistema de saneamento, uma situação deficitária está inegavelmente dentro do resultado esperado futuro, a não ser que sejam previstas revisões tarifárias para realinhamento da situação orçamentária, ou que as tendências verificadas sejam revertidas, conforme apresentado na Figura 5.

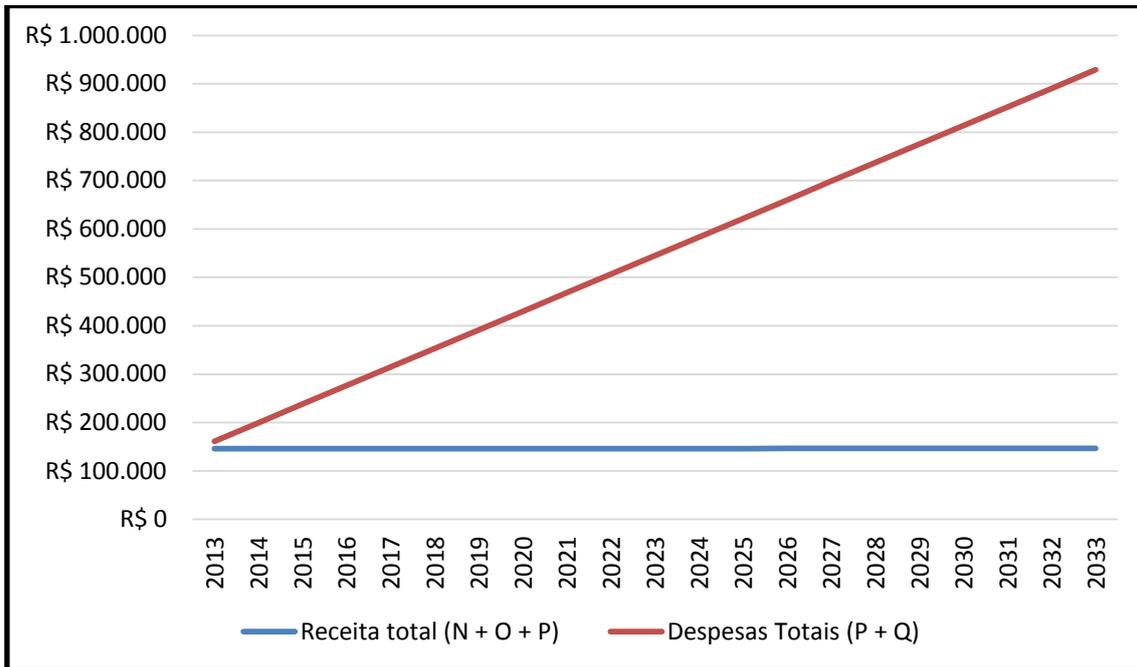
Figura 5: População x despesas.



Fonte: elaborado pelos autores.

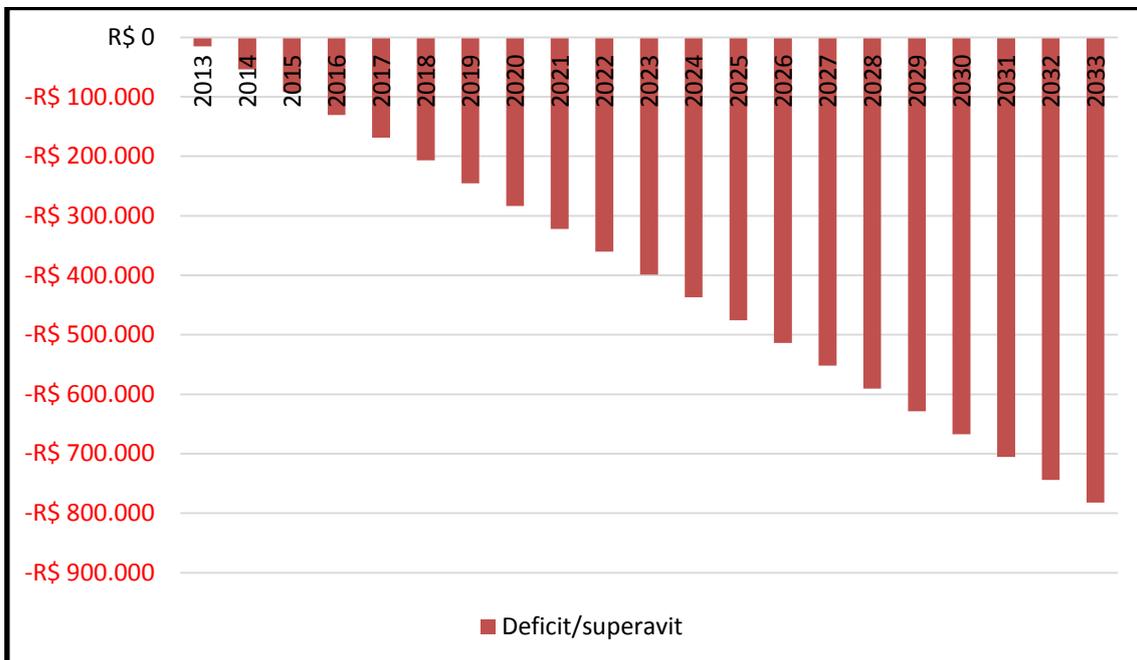
O cenário 1, onde não está prevista a cobrança de nenhuma taxa pela coleta de esgotos, mostra a pior evolução receitaXdespesa, pois as tendências observadas nestas duas séries são totalmente inversas, conforme Figuras 6 e 7.

Figura 6: Receita x despesa no cenário 1.



Fonte: elaborado pelos autores.

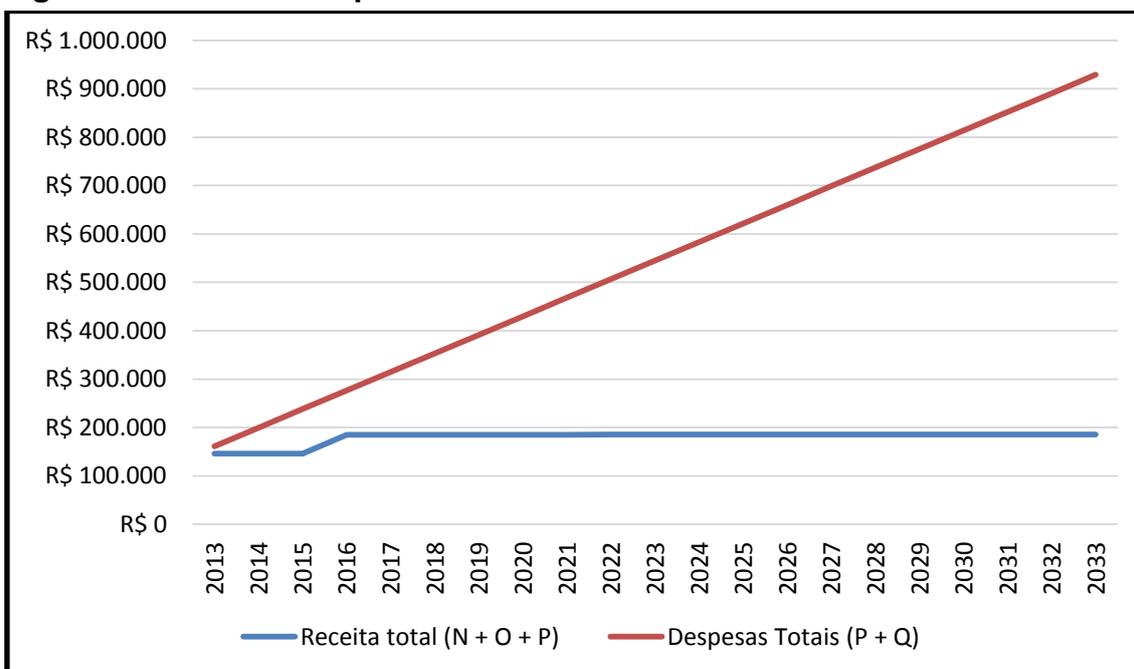
Figura 7: Resultado operacional no cenário 1.



Fonte: elaborado pelos autores.

Quando se analisa o cenário 2, a receita dá um salto no ano 3, mas logo volta à estabilidade e a influenciar negativamente o resultado operacional, conforme se pode observar na Figura 8.

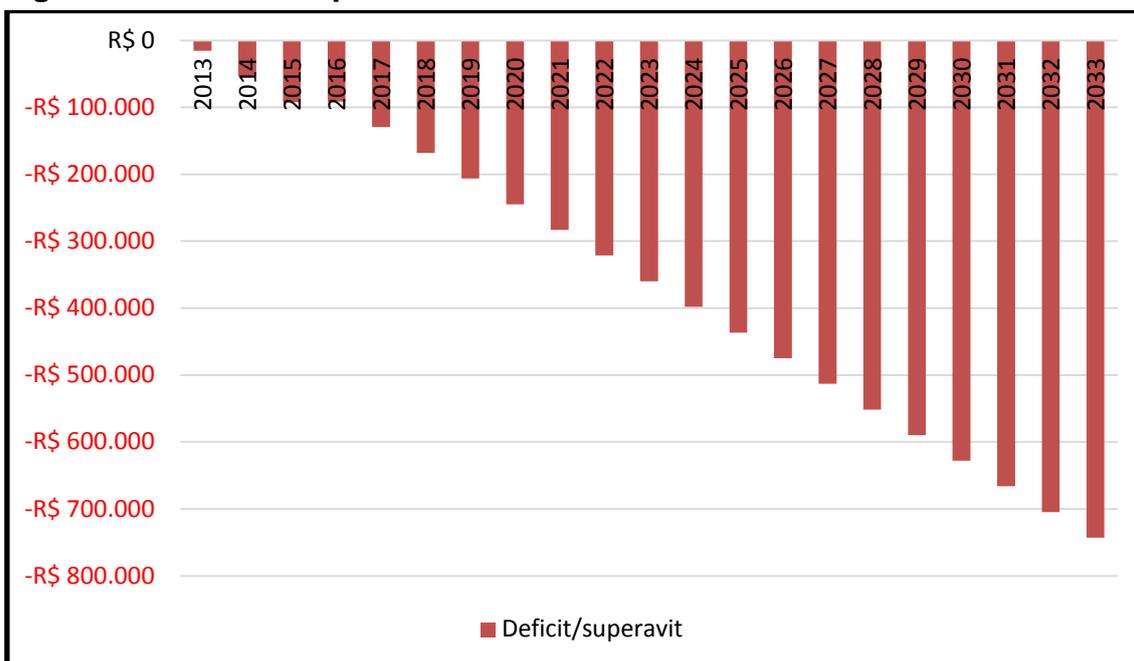
Figura 8: Receita x despesa no cenário 2.



Fonte: elaborado pelos autores.

Assim, o déficit segue crescente até o final do horizonte de projeção, conforme consta na Figura 9.

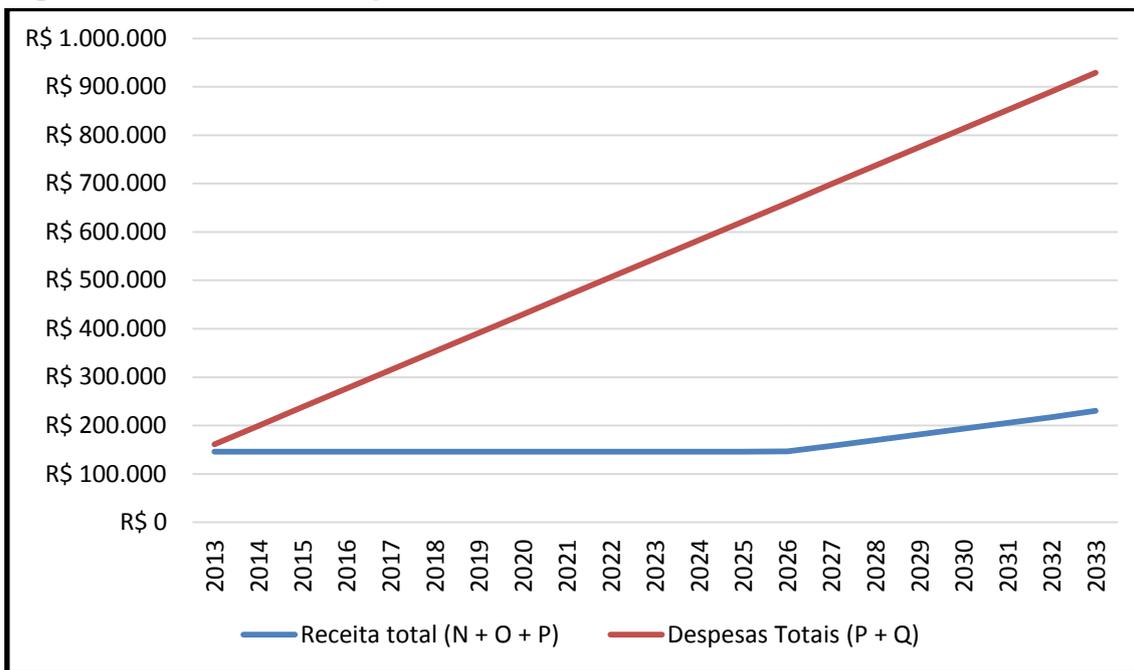
Figura 9: Resultado operacional no cenário 2.



Fonte: elaborado pelos autores.

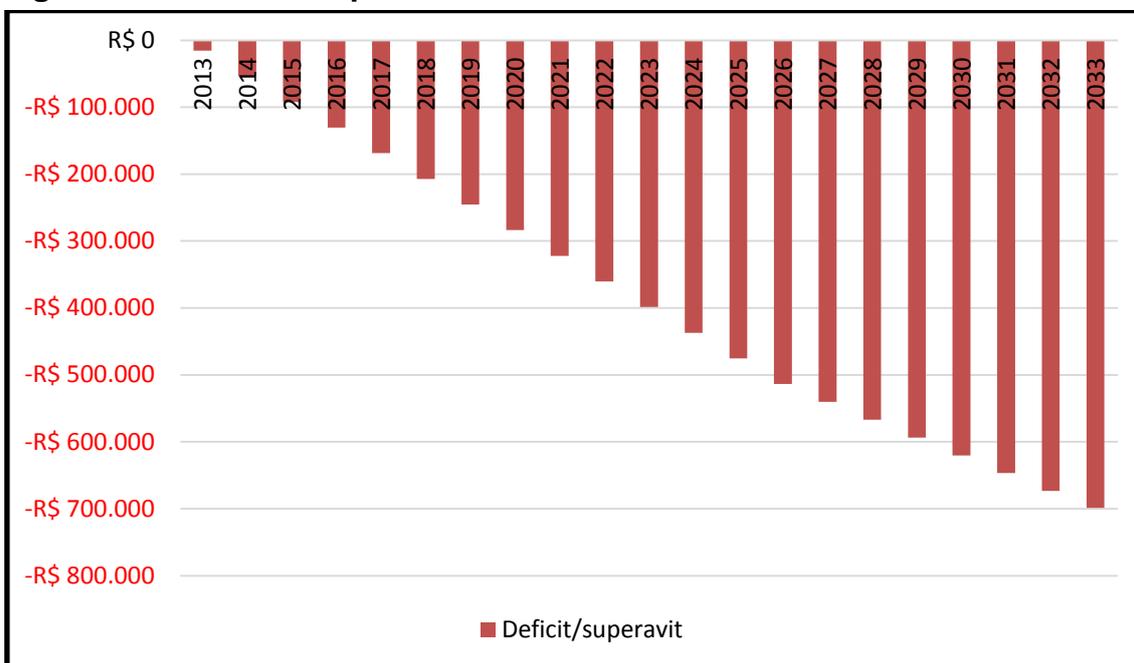
Já o cenário 3 é o que mostrou maior esperança de chegar a um equilíbrio financeiro, pois o sistema de cobrança adotado fez com que a receita mostrasse incremento até o final do horizonte de projeção. Porém, devemos lembrar que neste ano o percentual de atendimento de esgotos chega a 100%, ou seja, após este ano o crescimento da receita volta a depender exclusivamente do crescimento populacional segundo as premissas adotadas. Assim, é de se esperar que o déficit volte a crescer após o ano 20, de acordo com as Figuras 10 e 11.

Figura 10: Receita x despesa no cenário 3.



Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 11: Resultado operacional no cenário 3.



Fonte: elaborado pelos autores.

Feitas estas considerações, é mister observar que, mantidas as condições e premissas estabelecidas pelo modelo, o equilíbrio econômico-

financeiro da operação se mostra frágil, na dependência ou de revisões tarifárias que reequilibrem as contas do prestador do serviço, ou da reversão de tendências observadas nas séries históricas populacionais e nas despesas do operador do serviço de saneamento. Além disso, o operador local do sistema de saneamento e distribuição de água tratada não foi capaz de fornecer um histórico confiável da evolução de suas receitas e despesas, ficando o estudo restrito às observações dos últimos quatro exercícios fiscais. Desta maneira, não é possível observar uma tendência clara de evolução destas contas.

10.3 Viabilidade econômica

Face ao observado e exposto acima, o estudo de viabilidade financeira do investimento, quando utilizados métodos reconhecidos pela prática do mercado e pela academia tais como cálculo do Valor Presente Líquido dos fluxos de caixa futuros descontados, se torna desnecessário, uma vez que já verificamos na origem que a atividade não gerará caixa para financiar o projeto em nenhum dos cenários. Ou seja, mesmo sem realizar os investimentos, o *free cash flow* da atividade é negativo. Ainda assim, para efeitos demonstrativos, foi calculado o Valor Presente Líquido dos fluxos de caixa descontados a uma taxa de atratividade de 10% ao ano (que é a meta da taxa Selic fixada pelo Banco Central vigente durante o período em que foi feita a análise).

O VPL calculado no cenário 1 foi de -R\$ 3.841.177,82; no cenário 2 foi de -R\$ 3.732.577,41 e no cenário 3 foi de -R\$ 7.483.319,50; demonstrando a inviabilidade econômica do projeto em qualquer um dos cenários assumidos, consideradas as premissas adotadas. A geração de caixa e sua confrontação com os fluxos de saída para os investimentos estão demonstradas nas Tabelas 19, 20 e 21.

A constatação de que o projeto é inviável economicamente vem de encontro com o fato reconhecido de que as atividades de saneamento básico, assim como outras atividades estruturais de lenta maturação, não apresentam

atratividade ao setor privado, uma vez que o retorno financeiro dos investimentos não existe ou é demasiado lento. Ainda sob esta ótica, poder-se-ia calcular o custo benefício através de metodologias que utilizam o chamado preço social dos fatores, como a demonstrada por Contador (1997) em sua obra. Segundo o autor, os indicadores empregados para avaliar projetos são de uso generalizado, não havendo distinção entre a avaliação pela ótica privada ou social. No entanto, a avaliação de projetos de investimento que se destinam a produzir direta ou indiretamente bens públicos, como é o caso, permanece sem uma base teórica e empírica de consenso entre os especialistas.



Consórcio Intermunicipal de Saúde do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul



Tabela 19: Fluxo de caixa para o cenário 1.

Ano	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Receita água	R\$ 139.120	R\$ 139.120	R\$ 139.120	R\$ 139.120	R\$ 139.247	R\$ 139.247	R\$ 139.247	R\$ 139.247	R\$ 139.247	R\$ 139.374	R\$ 139.374	R\$ 139.374	R\$ 139.374	R\$ 139.501	R\$ 139.629	R\$ 139.629	R\$ 139.629				
Receita esgoto	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0					
Receita coleta Resíduos	R\$ 6.982	R\$ 6.988	R\$ 6.988	R\$ 6.988	R\$ 6.988	R\$ 6.995	R\$ 6.995	R\$ 6.995	R\$ 6.995	R\$ 7.001	R\$ 7.008	R\$ 7.008	R\$ 7.008								
Receita total	R\$ 146.102	R\$ 146.102	R\$ 146.102	R\$ 146.102	R\$ 146.236	R\$ 146.236	R\$ 146.236	R\$ 146.236	R\$ 146.236	R\$ 146.369	R\$ 146.369	R\$ 146.369	R\$ 146.369	R\$ 146.503	R\$ 146.636	R\$ 146.636	R\$ 146.636				
Despesas Operacionais	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0					
Despesas Indiretas	-R\$ 161.440	-R\$ 199.811	-R\$ 238.181	-R\$ 276.552	-R\$ 314.922	-R\$ 353.292	-R\$ 391.663	-R\$ 430.033	-R\$ 468.403	-R\$ 506.774	-R\$ 545.144	-R\$ 583.515	-R\$ 621.885	-R\$ 660.255	-R\$ 698.626	-R\$ 736.996	-R\$ 775.367	-R\$ 813.737	-R\$ 852.107	-R\$ 890.478	-R\$ 928.848
Despesas Totais	-R\$ 161.440	-R\$ 199.811	-R\$ 238.181	-R\$ 276.552	-R\$ 314.922	-R\$ 353.292	-R\$ 391.663	-R\$ 430.033	-R\$ 468.403	-R\$ 506.774	-R\$ 545.144	-R\$ 583.515	-R\$ 621.885	-R\$ 660.255	-R\$ 698.626	-R\$ 736.996	-R\$ 775.367	-R\$ 813.737	-R\$ 852.107	-R\$ 890.478	-R\$ 928.848
Deficit/superavit	-R\$ 15.338	-R\$ 53.709	-R\$ 92.079	-R\$ 130.449	-R\$ 168.686	-R\$ 207.057	-R\$ 245.427	-R\$ 283.797	-R\$ 322.168	-R\$ 360.405	-R\$ 398.775	-R\$ 437.145	-R\$ 475.516	-R\$ 513.753	-R\$ 552.123	-R\$ 590.493	-R\$ 628.864	-R\$ 667.234	-R\$ 705.604	-R\$ 743.842	-R\$ 782.212
Água de abastecimento	R\$ 0	-R\$ 140.000	R\$ 0	-R\$ 216.000	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	-R\$ 8.450	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0								
Esgotamento Sanitário	R\$ 0	-R\$ 87.250	-R\$ 11.500	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	-R\$ 2.487.240	-R\$ 24.500	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0							
Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas	R\$ 0	-R\$ 13.250	R\$ 0	R\$ 0	-R\$ 230.000	R\$ 0	R\$ 0	-R\$ 10.500	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0										
Serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	R\$ 0	-R\$ 20.100	R\$ 0	R\$ 0	-R\$ 10.150	-R\$ 800	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	-R\$ 10.200	R\$ 0	-R\$ 8.490	-R\$ 11.500	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0				
Investimentos para os quatro eixos	R\$ 0	-R\$ 10.200	-R\$ 18.880	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	-R\$ 9.400	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0
TOTAL	R\$ 0	-R\$ 257.550	-R\$ 30.380	-R\$ 216.000	-R\$ 10.150	-R\$ 14.050	R\$ 0	R\$ 0	-R\$ 230.000	-R\$ 2.495.690	-R\$ 34.700	-R\$ 10.500	-R\$ 8.490	-R\$ 11.500	R\$ 0	-R\$ 9.400	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0
CASH FLOW	-R\$ 15.338	-R\$ 311.259	-R\$ 122.459	-R\$ 346.449	-R\$ 178.836	-R\$ 221.107	-R\$ 245.427	-R\$ 283.797	-R\$ 322.168	-R\$ 360.405	-R\$ 398.775	-R\$ 437.145	-R\$ 475.516	-R\$ 513.753	-R\$ 552.123	-R\$ 590.493	-R\$ 628.864	-R\$ 667.234	-R\$ 705.604	-R\$ 743.842	-R\$ 782.212
CASH FLOW ACUMULADO	-R\$ 15.338	-R\$ 326.597	-R\$ 449.056	-R\$ 795.505	-R\$ 974.342	-R\$ 1.195.448	-R\$ 1.440.876	-R\$ 1.724.673	-R\$ 2.276.841	-R\$ 5.132.936	-R\$ 5.566.411	-R\$ 6.014.056	-R\$ 6.498.062	-R\$ 7.023.315	-R\$ 7.575.438	-R\$ 8.175.331	-R\$ 8.804.195	-R\$ 9.471.430	-R\$ 10.176.901	-R\$ 10.920.742	-R\$ 11.702.954
TMA		10%																			
VPL		-R\$ 3.841.177,82																			

Fonte: elaborado pelos autores.

Tabela 20: Fluxo de caixa para o cenário 2.

Ano	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Receita água	R\$ 139.120	R\$ 139.120	R\$ 139.120	R\$ 139.120	R\$ 139.247	R\$ 139.247	R\$ 139.247	R\$ 139.247	R\$ 139.247	R\$ 139.374	R\$ 139.374	R\$ 139.374	R\$ 139.374	R\$ 139.501	R\$ 139.629	R\$ 139.629	R\$ 139.629				
Receita esgoto	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 38.993	R\$ 38.968	R\$ 38.968	R\$ 38.968	R\$ 38.968	R\$ 38.968	R\$ 39.004	R\$ 39.004	R\$ 39.004	R\$ 39.004	R\$ 39.039	R\$ 39.075	R\$ 39.075	R\$ 39.075				
Receita coleta Resíduos	R\$ 6.982	R\$ 6.982	R\$ 6.982	R\$ 6.982	R\$ 6.988	R\$ 6.988	R\$ 6.988	R\$ 6.988	R\$ 6.988	R\$ 6.995	R\$ 6.995	R\$ 6.995	R\$ 6.995	R\$ 7.001	R\$ 7.008	R\$ 7.008	R\$ 7.008				
Receita total	R\$ 146.102	R\$ 146.102	R\$ 146.102	R\$ 185.035	R\$ 185.204	R\$ 185.204	R\$ 185.204	R\$ 185.204	R\$ 185.204	R\$ 185.373	R\$ 185.373	R\$ 185.373	R\$ 185.373	R\$ 185.542	R\$ 185.711	R\$ 185.711					
Despesas Operacionais	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0					
Despesas Indiretas	-R\$ 161.440	-R\$ 199.811	-R\$ 238.181	-R\$ 276.552	-R\$ 314.922	-R\$ 353.292	-R\$ 391.663	-R\$ 430.033	-R\$ 468.403	-R\$ 506.774	-R\$ 545.144	-R\$ 583.515	-R\$ 621.885	-R\$ 660.255	-R\$ 698.626	-R\$ 736.996	-R\$ 775.367	-R\$ 813.737	-R\$ 852.107	-R\$ 890.478	-R\$ 928.848
Despesas Totais	-R\$ 161.440	-R\$ 199.811	-R\$ 238.181	-R\$ 276.552	-R\$ 314.922	-R\$ 353.292	-R\$ 391.663	-R\$ 430.033	-R\$ 468.403	-R\$ 506.774	-R\$ 545.144	-R\$ 583.515	-R\$ 621.885	-R\$ 660.255	-R\$ 698.626	-R\$ 736.996	-R\$ 775.367	-R\$ 813.737	-R\$ 852.107	-R\$ 890.478	-R\$ 928.848
Deficit/superavit	-R\$ 15.338	-R\$ 53.709	-R\$ 92.079	-R\$ 91.517	-R\$ 129.718	-R\$ 168.088	-R\$ 206.459	-R\$ 244.829	-R\$ 283.200	-R\$ 321.401	-R\$ 359.771	-R\$ 398.142	-R\$ 436.512	-R\$ 474.713	-R\$ 513.084	-R\$ 551.454	-R\$ 589.824	-R\$ 628.195	-R\$ 666.396	-R\$ 704.766	-R\$ 743.137
Água de abastecimento	R\$ 0	-R\$ 140.000	R\$ 0	-R\$ 216.000	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	-R\$ 8.450	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0								
Esgotamento Sanitário	R\$ 0	-R\$ 87.250	-R\$ 11.500	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	-R\$ 2.487.240	-R\$ 24.500	R\$ 0	R\$ 0	-R\$ 500.000	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0				
Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas	R\$ 0	-R\$ 13.250	R\$ 0	R\$ 0	-R\$ 230.000	R\$ 0	R\$ 0	-R\$ 10.500	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0										
Serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	R\$ 0	-R\$ 20.100	R\$ 0	R\$ 0	-R\$ 10.150	-R\$ 800	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	-R\$ 10.200	R\$ 0	-R\$ 8.490	-R\$ 11.500	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0				
Investimentos para os quatro eixos	R\$ 0	-R\$ 10.200	-R\$ 18.880	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	-R\$ 9.400	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0
TOTAL	R\$ 0	-R\$ 257.550	-R\$ 30.380	-R\$ 216.000	-R\$ 10.150	-R\$ 14.050	R\$ 0	R\$ 0	-R\$ 230.000	-R\$ 2.495.690	-R\$ 34.700	-R\$ 10.500	-R\$ 8.490	-R\$ 11.500	R\$ 0	-R\$ 9.400	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0
CASH FLOW	-R\$ 15.338	-R\$ 311.259	-R\$ 122.459	-R\$ 307.517	-R\$ 139.868	-R\$ 182.138	-R\$ 206.459	-R\$ 244.829	-R\$ 513.200	-R\$ 2.817.091	-R\$ 394.471	-R\$ 408.642	-R\$ 445.002	-R\$ 986.213	-R\$ 513.084	-R\$ 560.854	-R\$ 589.824	-R\$ 628.195	-R\$ 666.396	-R\$ 704.766	-R\$ 743.137
CASH FLOW ACUMULADO	-R\$ 15.338	-R\$ 326.597	-R\$ 449.056	-R\$ 756.573	-R\$ 896.441	-R\$ 1.078.579	-R\$ 1.285.038	-R\$ 1.529.867	-R\$ 2.043.067	-R\$ 4.860.157	-R\$ 5.254.629	-R\$ 5.663.270	-R\$ 6.108.272	-R\$ 7.094.485	-R\$ 7.607.569	-R\$ 8.168.423	-R\$ 8.758.247	-R\$ 9.386.442	-R\$ 10.052.838	-R\$ 10.757.605	-R\$ 11.500.742
TMA		10%																			
VPL		-R\$ 3.732.577,41																			

Fonte: elaborado pelos autores.

Tabela 21: Fluxo de caixa para o cenário 3.

Ano	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Receita água	R\$ 139.120	R\$ 139.120	R\$ 139.120	R\$ 139.120	R\$ 139.247	R\$ 139.374	R\$ 139.374	R\$ 139.374	R\$ 139.374	R\$ 139.501	R\$ 139.501	R\$ 139.501	R\$ 139.501	R\$ 139.501	R\$ 139.629	R\$ 139.629	R\$ 139.629				
Receita esgoto	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 23.436	R\$ 35.154	R\$ 46.873	R\$ 58.644	R\$ 70.373	R\$ 83.777
Receita coleta Resíduos	R\$ 6.982	R\$ 6.982	R\$ 6.982	R\$ 6.982	R\$ 6.988	R\$ 6.995	R\$ 6.995	R\$ 6.995	R\$ 6.995	R\$ 7.001	R\$ 7.001	R\$ 7.001	R\$ 7.001	R\$ 7.001	R\$ 7.008	R\$ 7.008	R\$ 7.008				
Receita total	R\$ 146.102	R\$ 146.102	R\$ 146.102	R\$ 146.102	R\$ 146.236	R\$ 146.369	R\$ 146.369	R\$ 146.369	R\$ 146.369	R\$ 146.503	R\$ 158.221	R\$ 169.939	R\$ 181.657	R\$ 193.375	R\$ 205.280	R\$ 217.009	R\$ 230.413				
Despesas Operacionais	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0
Despesas Indiretas	-R\$ 161.440	-R\$ 199.811	-R\$ 238.181	-R\$ 276.552	-R\$ 314.922	-R\$ 353.292	-R\$ 391.663	-R\$ 430.033	-R\$ 468.403	-R\$ 506.774	-R\$ 545.144	-R\$ 583.515	-R\$ 621.885	-R\$ 660.255	-R\$ 698.626	-R\$ 736.996	-R\$ 775.367	-R\$ 813.737	-R\$ 852.107	-R\$ 890.478	-R\$ 928.848
Despesas Totais	-R\$ 161.440	-R\$ 199.811	-R\$ 238.181	-R\$ 276.552	-R\$ 314.922	-R\$ 353.292	-R\$ 391.663	-R\$ 430.033	-R\$ 468.403	-R\$ 506.774	-R\$ 545.144	-R\$ 583.515	-R\$ 621.885	-R\$ 660.255	-R\$ 698.626	-R\$ 736.996	-R\$ 775.367	-R\$ 813.737	-R\$ 852.107	-R\$ 890.478	-R\$ 928.848
Deficit/superavit	-R\$ 15.338	-R\$ 53.709	-R\$ 92.079	-R\$ 130.449	-R\$ 168.686	-R\$ 207.057	-R\$ 245.427	-R\$ 283.797	-R\$ 322.168	-R\$ 360.405	-R\$ 398.775	-R\$ 437.145	-R\$ 475.516	-R\$ 513.753	-R\$ 552.084	-R\$ 590.415	-R\$ 628.046	-R\$ 665.677	-R\$ 703.308	-R\$ 740.939	-R\$ 778.570
Água de abastecimento	R\$ 0	-R\$ 140.000	R\$ 0	-R\$ 216.000	R\$ 0	-R\$ 8.450	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0								
Esgotamento Sanitário	R\$ 0	-R\$ 5.087.250	-R\$ 11.500	R\$ 0	-R\$ 811.440	-R\$ 24.500	R\$ 0	R\$ 0	-R\$ 800.000	R\$ 0											
Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	-R\$ 13.250	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	-R\$ 230.000	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	-R\$ 10.500	R\$ 0						
Serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	R\$ 0	-R\$ 20.100	R\$ 0	R\$ 0	-R\$ 10.150	-R\$ 800	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	-R\$ 10.200	R\$ 0	-R\$ 8.490	-R\$ 11.500	R\$ 0						
Investimentos para os quatro eixos	R\$ 0	-R\$ 10.200	-R\$ 18.880	R\$ 0	-R\$ 9.400	R\$ 0															
TOTAL	R\$ 0	-R\$ 5.257.550	-R\$ 30.380	-R\$ 216.000	-R\$ 10.150	-R\$ 14.050	R\$ 0	R\$ 0	-R\$ 230.000	-R\$ 819.890	-R\$ 34.700	-R\$ 10.500	-R\$ 8.490	-R\$ 811.500	R\$ 0	-R\$ 9.400	R\$ 0	R\$ 0	-R\$ 646.827	-R\$ 673.469	-R\$ 698.435
CASH FLOW	-R\$ 15.338	-R\$ 5.311.259	-R\$ 122.459	-R\$ 346.449	-R\$ 178.836	-R\$ 221.107	-R\$ 245.427	-R\$ 283.797	-R\$ 322.168	-R\$ 360.405	-R\$ 398.775	-R\$ 437.145	-R\$ 475.516	-R\$ 513.753	-R\$ 552.084	-R\$ 590.415	-R\$ 628.046	-R\$ 665.677	-R\$ 703.308	-R\$ 740.939	-R\$ 778.570
CASH FLOW ACUMULADO	-R\$ 15.338	-R\$ 5.326.597	-R\$ 5.449.056	-R\$ 5.795.505	-R\$ 5.974.342	-R\$ 6.195.448	-R\$ 6.440.876	-R\$ 6.724.673	-R\$ 7.076.841	-R\$ 7.473.136	-R\$ 7.919.431	-R\$ 8.416.726	-R\$ 8.964.021	-R\$ 9.511.316	-R\$ 10.058.611	-R\$ 10.605.906	-R\$ 11.153.201	-R\$ 11.700.496	-R\$ 12.247.791	-R\$ 12.795.086	-R\$ 13.342.381
TMA		10%																			
VPL		-R\$ 7.483.319,50																			

Fonte: elaborado pelos autores.

Ele sugere uma metodologia que utiliza o deslocamento das curvas de demanda por produtos públicos e suas elasticidades-preço para calcular o benefício econômico gerado em função do aumento da demanda pelo determinado bem ou serviço que será ofertado após o investimento.

Devido à inexistência de base de dados com estas elasticidades e à complexidade do cálculo, aliada à falta de consenso quanto à sua validade, optou-se por considerar que o investimento, pela ótica meramente econômico-financeira, não apresenta viabilidade considerando-se as premissas utilizadas.

10.4 Fontes de Financiamento

No Capítulo 9 deste documento são citadas algumas fontes de financiamento para o investimento projetado, e abaixo seguem alguns comentários sobre a pertinência de cada uma:

- Cobrança direta dos usuários (taxa ou tarifa)

Esta hipótese foi testada no modelo de projeção, dentro de alguns parâmetros definidos pelas premissas, e mostrou resultados não satisfatórios, pois não conseguiu levar a atividade a uma situação de superávit.

- Subvenções públicas (orçamentos gerais)

Devido à falta de capacidade de geração de caixa da atividade e da baixa capacidade de endividamento do município, parece ser a solução mais adequada para financiar o investimento. Mais adiante serão citadas algumas fontes para a busca destes recursos.

- Subsídios tarifários

Não parece que o orçamento de municípios de pequeno porte tenha musculatura financeira para subsidiar a atividade, isentando de tarifas a prestação do serviço. Além disto, iria contra os ditames legais da Lei de Responsabilidade Fiscal, ente outros.

- Inversões diretas de capitais públicos e/ou privados

Este caso deve ser avaliado sob a luz dos contratos firmados com o prestador dos serviços (operador do sistema), o qual pode ter obrigações contratuais de executar investimentos e aprimorar os serviços.

- Concessões e parceria pública privada (PPP's)

Este sistema exige um arcabouço legal e institucional bastante complexo e, também pelo motivo de baixa rentabilidade e lenta maturação dos projetos, acaba afastando eventuais interessados em realizar parcerias com o poder público, isto sem entrar no mérito da regulação setorial, outro fator de risco relevante.

- Proprietário do imóvel urbano (aquisição ou contribuição de melhoria)

Pode ser um instrumento, o qual foi inclusive aventado no cenário 1 dos municípios com menos de 5 mil habitantes, mas convém lembrar que é uma opção que apresenta alto custo político e desgaste para a administração que optar por implementá-la.

10.5 Transferências voluntárias

Considerando que os recursos de subvenções públicas, oriundos de repasse do Orçamento Geral da União – OGU, se apresentam como a solução mais viável para financiar os investimentos necessários para a implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico e do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, recomenda-se aos interessados que busquem orientação sobre convênios e contratos de repasse através do site www.convenios.gov.br, principalmente em seu FAQ (<https://www.convenios.gov.br/portal/perguntasfrequentes.html>), onde pode ser adquirido o conhecimento necessário para acessar verbas do OGU dentro de programas que atendam a necessidade do município.

CAPÍTULO 11 – RESPONSABILIDADES E AGENDA DE IMPLEMENTAÇÃO DAS AÇÕES

A agenda foi elaborada considerando o prazo de execução das estratégias em um horizonte de 20 anos, conforme o indicado pela Política Nacional de Saneamento Básico (BRASIL, 2011) e os prazos indicados pela FUNASA (2012):

- a) Emergencial: implementação das ações em até 3 anos;
- b) Curto prazo: ações a serem implementadas entre 4 a 8 anos;
- c) Médio prazo: ações a serem implementadas ente 9 a 12 anos;
- d) Longo prazo: ações a serem implementadas ente 13 a 20 anos.

De acordo com a Política Nacional de Saneamento Básico (BRASIL, 2007), em seu artigo 19, parágrafo V, inciso 4, os planos de saneamento deverão ser revistos em prazo não superior a 4 anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual.

Nos Quadros 13, 14, 15 e 16 são apresentadas as indicações de responsabilidade e a agenda de implementação das metas de acordo com os eixos temáticos do saneamento: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas e serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Quadro 13: Metas, prazos e indicação dos responsáveis pela implementação de abastecimento de água potável.

Atividade	Responsabilidade Pública	
	Principal	Complementar
Avaliação e aprovação do Diagnóstico	Comitê de Elaboração/Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente	Administração Municipal e Comunidade
Avaliação e aprovação do Prognóstico	Comitê de Elaboração/Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente	Administração Municipal e Comunidade
Emergenciais (ações a serem implementadas em até 3 anos):		
Implantação de sistema de tratamento da água de abastecimento da zona rural	Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Associações
Capacitação dos técnicos responsáveis pela manutenção do sistema de tratamento	Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Núcleo de Controle Ambiental
Instalação de sistemas de proteção estrutural dos poços de abastecimento	Secretaria de Obras e Viação	Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio, Desenvolvimento e Meio Ambiente
Criação de programa de educação ambiental para racionalização do uso da água de abastecimento	Secretaria de Educação, Cultura, Turismo, Desporto e Lazer	Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio, Desenvolvimento e Meio Ambiente
Elaboração de projeto para outorga de poços	Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Secretaria de Saúde e Assistência Social
Curto Prazo (ações a serem implementadas entre 4 e 8 anos):		
Cadastro de rede de abastecimento de água potável	Secretaria de Obras e Viação	Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio, Desenvolvimento e Meio Ambiente

Controle da qualidade qualitativa da água de abastecimento da área rural	Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Secretária de Saúde e Assistência Social
Médio Prazo (ações a serem implementadas entre 9 e 12 anos):		
Realização de medições de pressões na rede de distribuição de água potável para prevenção de perdas	Secretária de Obras e Viação	Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio, Desenvolvimento e Meio Ambiente
Instalação e manutenção dos sistemas de micro e macromedição para controle operacional do sistema de abastecimento de água potável	Secretária de Obras e Viação	Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio, Desenvolvimento e Meio Ambiente
Longo Prazo (ações a serem implementadas entre 13 e 20 anos):		
Banco de dados sobre sistema de abastecimento de água potável na Prefeitura	Secretária de Obras e Viação	Secretaria de Administração, Planejamento e Finanças
Definição de pontos de monitoramento para avaliação quali-quantitativa dos recursos hídricos	Secretária de Obras e Viação	Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio, Desenvolvimento e Meio Ambiente
Instalação de sistemas de fluoretação de água de abastecimento	Secretária de Saúde e Assistência Social	-

Fonte: elaborado pelos autores.

Quadro 14: Metas, prazos e indicação dos responsáveis pela implementação de esgotamento sanitário.

Atividade	Responsabilidade Pública	
	Principal	Complementar
Avaliação e aprovação do Diagnóstico	Comitê de Elaboração/Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente	Administração Municipal e Comunidade
Avaliação e aprovação do Prognóstico	Comitê de Elaboração/Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente	Administração Municipal e Comunidade
Emergenciais (ações a serem implementadas em até 3 anos):		
Realização de estudo e de projeto para sistemas de tratamento de esgoto sanitário	Secretária de Obras e Viação	-
Implantação de mecanismos de gestão e estrutura para o planejamento dos sistemas de fossa séptica e filtro anaeróbio	Secretária de Obras e Viação	Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio, Desenvolvimento e Meio Ambiente
Implantação de programas de educação ambiental	Secretaria de Educação, Cultura, Turismo, Desporto e Lazer	Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio, Desenvolvimento e Meio Ambiente
Regularização da destinação final dos lodos de fossas sépticas e filtros biológicos	Secretária de Obras e Viação	Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio, Desenvolvimento e Meio Ambiente
Curto Prazo (ações a serem implementadas entre 4 e 8 anos):		
Normatização de projetos e fiscalização da implantação de redes em novos loteamentos	Secretária de Obras e Viação	Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio, Desenvolvimento e Meio Ambiente
Elaboração de cadastro de rede de esgoto existente	Secretária de Obras e Viação	Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio, Desenvolvimento e Meio Ambiente
Manutenção de sistemas individuais de tratamento de efluente	Secretária de Obras e Viação	Secretária de Saúde e Assistência Social
Médio Prazo (ações a serem implementadas entre 9 e 12 anos):		



Consórcio Intermunicipal de Saúde do
Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul



Elaboração de estudos e projetos de solução de tratamento para áreas críticas	Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Secretaria de Obras e Viação
Busca de recursos para a troca de fossas rudimentares por fossas sépticas e filtros biológicos	Secretaria de Administração, Planejamento e Finanças	Secretaria de Obras e Viação
Eliminação das ligações irregulares de esgotos nas redes de drenagem pluvial	Secretaria de Obras e Viação	Secretaria de Saúde e Assistência Social
Longo Prazo (ações a serem implementadas entre 13 e 20 anos):		
Execução o projeto para sistemas de tratamento esgotamento sanitário	Secretaria de Obras e Viação	Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio, Desenvolvimento e Meio Ambiente

Fonte: elaborado pelos autores.

Quadro 15: Metas, prazos e indicação dos responsáveis pela implementação de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

Atividade	Responsabilidade Pública	
	Principal	Complementar
Avaliação e aprovação do Diagnóstico	Comitê de Elaboração/Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente	Administração Municipal e Comunidade
Avaliação e aprovação do Prognóstico	Comitê de Elaboração/Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente	Administração Municipal e Comunidade
Emergenciais (ações a serem implementadas em até 3 anos):		
Implantação de mecanismos de gestão e estrutura para o planejamento dos sistemas de drenagem urbana	Secretaria de Obras e Viação	Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio, Desenvolvimento e Meio Ambiente
Estabelecimento de zoneamento com restrições à ocupação conforme o risco de inundação	Defesa Civil	Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio, Desenvolvimento e Meio Ambiente
Utilização de estruturas compensatórias que favoreçam a retenção temporária do escoamento superficial e favoreçam a infiltração e percolação da água no solo	Secretaria de Obras e Viação	Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio, Desenvolvimento e Meio Ambiente
Criação de programa para promover a educação ambiental	Secretaria de Educação, Cultura, Turismo, Desporto e Lazer	Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio, Desenvolvimento e Meio Ambiente
Realização de medidas de controle de proliferação de vetores (insetos)	Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Secretaria de Saúde e Assistência Social
Curto Prazo (ações a serem implementadas entre 4 e 8 anos):		
Elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana	Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Secretaria de Obras e Viação
Cadastro das redes de drenagem	Secretaria de Obras e Viação	Defesa Civil

Plano de Gestão de Manutenção e de Operação	Secretaria de Obras e Viação	Defesa Civil
Adequação da legislação vigente	Secretaria de Administração, Planejamento e Finanças	Câmara de Vereadores
Planos de prevenção contra inundações	Defesa Civil	Secretaria de Administração, Planejamento e Finanças
Médio Prazo (ações a serem implementadas entre 9 e 12 anos):		
Controle das enchentes na microdrenagem	Secretaria de Obras e Viação	Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio, Desenvolvimento e Meio Ambiente
Implantação do Plano Diretor de Drenagem Urbana	Secretaria de Obras e Viação	Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio, Desenvolvimento e Meio Ambiente
Longo Prazo (ações a serem implementadas entre 13 e 20 anos):		
Banco de dados integrado dos sistemas de micro e macrodrenagem, dos pontos críticos de alagamentos e registro de eventos de inundações e precipitações	Defesa Civil	Secretaria de Obras e Viação
Programa integrado de gerenciamento de áreas susceptíveis à inundação	Defesa Civil	Secretaria de Obras e Viação

Fonte: elaborado pelos autores.

Quadro 16: Metas, prazos e indicação dos responsáveis pela implementação de serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Atividade	Responsabilidade Pública		Prazo
	Principal	Complementar	
Avaliação e aprovação do Diagnóstico	Comitê de Elaboração/Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente	Administração Municipal e Comunidade	-
Avaliação e aprovação do Prognóstico	Comitê de Elaboração/Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente	Administração Municipal e Comunidade	-
Resíduos Sólidos Domésticos e Comerciais			
Realização de caracterização de resíduos sólidos – coleta convencional	Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Secretaria de Obras e Viação	Emergencial
Sistematização dos dados sobre coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos	Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Secretaria de Administração, Planejamento e Finanças	Emergencial
Definição e mapeamento de roteiros de coleta de resíduos sólidos	Secretaria de Obras e Viação	Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Emergencial
Criação de incentivos à população para a realização de compostagem de resíduos orgânicos	Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Emater	Curto
Capacitação técnica da equipe de servidores públicos envolvida no gerenciamento de resíduos	Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Secretaria de Educação, Cultura, Turismo, Desporto e Lazer	Curto
Realização de campanhas para redução da presença de resíduos orgânicos na coleta convencional	Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Secretaria de Educação, Cultura, Turismo, Desporto e Lazer	Curto
Encerramento de área de disposição final de resíduos sólidos	Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Secretaria de Administração, Planejamento e Finanças	Curto
Elaboração de projeto de aterro sanitário conforme critérios técnicos normatizados	Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Secretaria de Administração, Planejamento e Finanças	Curto
Materiais Recicláveis			

Implantação de coleta seletiva	Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Secretaria de Obras e Viação	Emergencial
Criação de incentivos para ampliação da participação da população na coleta seletiva	Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Secretaria de Educação, Cultura, Turismo, Desporto e Lazer	Emergencial
Resíduos de Limpeza Urbana			
Elaboração de projeto de compostagem de resíduos orgânicos provenientes de poda e capina	Secretaria de Obras e Viação	Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Longo
Resíduos de Construção Civil			
Promoção de iniciativas para reaproveitamento e redução de resíduos de construção civil	Secretaria de Administração, Planejamento e Finanças	Secretaria de Obras e Viação	Médio
Apresentação de plano de gerenciamento de resíduos de construção civil para edificações	Secretaria de Administração, Planejamento e Finanças	Secretaria de Obras e Viação	Médio
Elaboração de Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduo da Construção Civil, de acordo com a Resolução n° 307 (BRASIL, 2002)	Secretaria de Administração, Planejamento e Finanças	Secretaria de Obras e Viação	Médio
Resíduos de Serviços de Saúde			
Elaboração de plano de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde na unidade de saúde	Secretaria de Saúde e Assistência Social	Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Curto
Sistematização de informações sobre geração de resíduos de serviços de saúde nas unidades de saúde e implantação de indicadores de monitoramento, de acordo com a Resolução RDC n° 306 (BRASIL, 2004)	Secretaria de Saúde e Assistência Social	Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Médio
Capacitação das equipes de profissionais de saúde quanto ao manejo	Secretaria de Saúde e Assistência Social	Secretaria de Educação, Cultura, Turismo, Desporto e Lazer	Médio
Implantação de programa de coleta de resíduos gerados na assistência a saúde animal	Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Emater	Emergencial
Criação de incentivos e orientações quanto à logística reversa de medicamentos vencidos	Secretaria de Saúde e Assistência Social	Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Médio
Resíduos com Logística Reversa Obrigatória			

Criação de mecanismos para população devolver aos fornecedores os bens pós-consumo	Secretaria de Administração, Planejamento e Finanças	Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Curto
Inserção de cláusula nos contratos da Prefeitura para devolução aos fornecedores de bens pós-consumo	Secretaria de Administração, Planejamento e Finanças	-	Emergencial
Criação de incentivos para a doação de eletroeletrônicos a comunidades carentes	Secretaria de Saúde e Assistência Social	Secretaria de Administração, Planejamento e Finanças	Longo
Adequação das ações envolvendo resíduos de logística reversa aos acordos setoriais	Secretaria de Administração, Planejamento e Finanças	-	Médio
Criação do “ <i>dia do bota fora</i> ” para coleta e destinação final de resíduos com logística reversa obrigatória	Secretaria de Administração, Planejamento e Finanças	Secretaria de Obras e Viação	Curto
Criação de mecanismos para o estímulo da adoção de soluções consorciadas ou compartilhadas, de maneira a possibilitar a gestão integrada de resíduos sólidos	Secretaria de Administração, Planejamento e Finanças	Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Curto
Sistematização de informações sobre a geração e manejo de agroquímicos	Secretaria de Administração, Planejamento e Finanças	Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Curto
Criação de registros sobre pontos de entrega voluntários instalados em empresas/instituições privadas, com informações sobre quantidades armazenadas e destino final	Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Secretaria de Administração, Planejamento e Finanças	Curto
Resíduos Agrossilvopastoril			
Realização de inventário sobre o manejo de dejetos de animais nas propriedades rurais do Município	Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Emater	Médio
Realização de diagnóstico da viabilidade de recuperação energética dos resíduos gerados nas atividades agrossilvopastoris	Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Emater	Longo
Resíduos Volumosos			
Promoção de iniciativas para reaproveitamento de resíduos volumosos	Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Secretaria de Administração, Planejamento e Finanças	Médio

Criação do “dia do bota fora” para coleta e destinação final de resíduos volumosos	Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Secretaria de Obras e Viação	Curto
Resíduos Industriais			
Apresentação de planos de gerenciamento de resíduos industriais no momento do licenciamento ambiental	Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio, Desenvolvimento e Meio Ambiente	-	Médio
Apresentação de planilhas trimestrais de geração de resíduos industriais como condicionante para emissão de renovação de licença ambiental	Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio, Desenvolvimento e Meio Ambiente	-	Médio
Resíduos de Serviços Públicos de Saneamento Básico			
Elaboração de projeto para tratamento de efluentes recolhidos de sumidouros e encaminhamento de licenciamento pertinente	Secretaria de Administração, Planejamento e Finanças	Secretaria de Obras e Viação	Curto
Apresentação de plano de gerenciamento de resíduos para estação de tratamento de água e efluentes, entre outros serviços de saneamento, no caso da instalação desses sistemas	CORSAN	Secretaria de Administração, Planejamento e Finanças	Longo
Passivo Ambiental			
Elaboração de estudo de alternativas de recuperação do atual aterro municipal de resíduos sólidos	Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Secretaria de Administração, Planejamento e Finanças	Curto
Elaboração de projeto para captação de recursos financeiros para realização de obras	Secretaria de Administração, Planejamento e Finanças	Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Curto
Operacionalização do projeto de recuperação da área de passivo ambiental	Secretaria de Obras e Viação	Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Médio
Monitoramento do passivo ambiental de acordo com a legislação e as normas técnicas em vigor	Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Secretaria de Obras e Viação	Emergencial
Catadores			
Elaboração de estudo de perfil socioeconômico e criação de incentivos de inclusão social dos catadores	Secretaria de Assistência Social	Secretaria de Administração, Planejamento e Finanças	Curto

Fonte: elaborado pelos autores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). *NBR Nº 12.228, de 09 de dezembro de 1994*. Rio Janeiro, (RJ), 1994.
- BARCIOTT, M.L.; SACARRO JR., N.L. A importância da educação ambiental na gestão dos resíduos sólidos. *Desafios do Desenvolvimento, ano 9, ed. 74*. Brasília (DF), 2012.
- BERNARDES, A. Quantificação e classificação dos resíduos da construção e demolição no município de Passo Fundo/RS. Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Universidade de Passo Fundo. Passo Fundo, 2006.
- BESEN, G.R. A logística reversa como instrumento da gestão compartilhada na atual política nacional de resíduos sólidos. Tese apresentada a Faculdade de Saúde Pública de São Paulo. São Paulo, 2011.
- BESEN, G.R. A questão da coleta seletiva formal. IN: JARDIM, A.; YOSHIDA, C.; MACHADO FILHO, J.V. (ed.) *Política Nacional, Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos*. São Paulo: Manole, 2012.
- BRANDÃO, E.J.; OLIVEIRA, J.G. A logística reversa como instrumento da gestão compartilhada na atual política nacional de resíduos sólidos. *Revista de Direito*, v.2, n. 2, 2011.
- BRASIL – Conselho Nacional de Meio Ambiente. *Resolução Conama nº 357 de 17 de março de 2005*. Brasília (DF), 2005.
- BRASIL – Conselho Nacional de Meio Ambiente. *Resolução Conama nº404 de 11 de novembro de 2008*. Brasília (DF), 2008.
- BRASIL - Diretrizes básicas para o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição. Lei Nº 6.803, DE 2 DE JULHO DE 1980.
- BRASIL - Parcelamento do Solo Urbano. Lei Nº 6.766 de 19 de dezembro de 1979. Brasília, (DF), 1979.
- BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, (DF), 1988.
- BRASIL. Decreto nº7.404 de 23 de dezembro de 2010. Brasília, (DF), 2010.
- BRASIL. Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010. Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7217.htm>. Acesso em: 11 fev. 2013.
- BRASIL. Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999 – *Política Nacional de Educação Ambiental*. Brasília (DF), 1999.

BRASIL. *Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos*. Brasília (DF), 2010.

BRASIL. *Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998*. Brasília (DF), 1998.

BRASIL. *Lei nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007 – Política Nacional de Saneamento Básico*. Brasília, 2007.

BRASIL. *Lei nº 8.987 de 13 de fevereiro de 1995*. Brasília, (DF), 1995.

BRASIL. *Lei nº 9.784 de 29 de janeiro de 1999*. Brasília, (DF), 1999.

BRASIL. *Plano Nacional de Mudanças Climáticas*. Brasília, 2008. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/smcq_climaticas/_arquivos/plano_nacional_mudanca_clima.pdf>. Acesso em: 19 de junho de 2012.

BRASIL. *Plano Nacional de Resíduos Sólidos – Versão Preliminar*. Brasília, 2011. Disponível em: http://www.cnrh.gov.br/pnrs/documentos/consulta/versao_Preliminar_PNRS_WM.pdf . Acesso em: 21 maio 2012.

BRASIL. *Plano Nacional sobre Mudança do Clima*. Brasília, (DF), 2008.

BRASIL. *Portaria nº. 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade*. Brasília: 2011. 39-46 pp.

BRASIL. *Decreto Nº 6.017 de 17 de janeiro de 2007*. Brasília, (DF), 2007.

BRASIL. *Lei nº 10.257 de 10 de julho de 2001*. Brasília, (DF), 2001.

BRINGHENTI, J. *Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos: aspectos operacionais e da participação*. Tese de doutorado apresentada a Escola de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. São Paulo: USP, 2004.

CASTILHOS JR., A.B. de. *Alternativas de disposição de resíduos sólidos urbanos para pequenas comunidades: coletânea de trabalhos técnicos*. Rio de Janeiro: RiMa, 2002. 92 pp.

COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO (CORSAN) *Regulamento dos serviços de água e esgoto*. Porto Alegre: CORSAN, 2009.

CONTADOR, Cláudio R. *Projetos Sociais: avaliação e prática*. São Paulo, Ed. Atlas, 3ª ed. 1997.

CORSAN. *Regulamento dos Serviços de Água e Esgoto da CORSAN*. Porto Alegre, 2009.

COSTA, S.S. da *Política Nacional de Resíduos Sólidos*. 2011. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/53a01180474590c09972dd3fbc4c6735/Semin%C3%A1rio+1+-+1%C2%AA+Apresenta%C3%A7%C3%A3o+-+S%C3%A9rgio+Gon%C3%A7alves+-+MMA.pdf?MOD=AJPERES>>. Acesso em: 12 setembro 2012.

DENNY, D.M.T.; PEDRO, A.F.P.; MEKHITARIAN, K.C.; SILVA, E.M.; FIORINI, K.; LIBARDI, I.; ONOHARA, A.; MEDICI, F. *Estímulos Fiscais para a Economia Verde*. IN: 4º International Workshop advances in cleaner production – “Integration cleaner production into sustainability strategies.” Anais: São Paulo, 2013.

FINOTTI, A.R.; FINKLER, R.; SILVA, M.D.; CEMIN, G. *Monitoramento de recursos hídricos em áreas urbanas*. Caxias do Sul: EDUCS, 2009.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (FUNASA) *Manual de saneamento*. 3. ed. rev. - Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006. 408 pp.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (FUNASA). Guia para a elaboração de planos municipais de saneamento básico, Ministério das Cidades. – Brasília: Ministério das Cidades, 2012.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (FUNASA). *Manual de fluoretação de água para consumo humano*. Brasília: FUNASA, 2012.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (FUNASA). *Manual de Saneamento*. Brasília: FUNASA, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo de 2010, 2013. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/tabelas_pdf/total_populacao_rio_grande_do_sul.pdf>. Acesso em: 29 março 2013.

LEITE, P.R. Logística reversa na atualidade. IN: JARDIM, A.; YOSHIDA, C.; MACHADO FILHO, J.V. (ed.) *Política Nacional, Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos*. São Paulo: Manole, 2012.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Boas práticas no abastecimento de água: procedimentos para a minimização de riscos saúde*. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. *Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB*. Brasília: Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, 2011a.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Planos de gestão de resíduos: manual de orientação*. Brasília: Ministério Do Meio Ambiente, 2012.

OLIVEIRA, P.A.V. (coord.) *Tecnologias para o manejo de resíduos na produção de suínos: manual de boas práticas*. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2004.

PESSIN, N.; MANDELLI, S. M. D. C.; QUISSINI, C. S. *Diagnóstico Preliminar da Geração de Resíduos Sólidos Domésticos em Sete Municípios de Pequeno Porte da Região do Vale do Caí – RS*. In III Simpósio Internacional de Qualidade Ambiental - Gestão Ambiental, Urbana e Industrial, 2002. Porto Alegre: Associação Brasileira de Engenharia Ambiental, 2002.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ILHABELA. *Plano Municipal Integrado De Saneamento Básico Ilhabela*, 2011.

PROGRAMA DE PESQUISA EM SANEAMENTO BÁSICO. *Lodo de fossa e tanque séptico: caracterização, tecnologias de tratamento, gerenciamento e destino final*. 1ª edição. ABES, (RJ), 2009.

RIO GRANDE DO SUL. Lei nº10.350 de 21 de dezembro de 2001. Porto Alegre (RS), 2001.

SCHNEIDER, V.E.; SILVA, M.D.; FINKLER, R.; MOTTA, E. M. T. Evaluation of municipal solid waste generation in municipalities neighboring Caxias do Sul/Brazil. In: *Proceedings of XIII International Waste Management and Landfill Symposium*. Cagliari, 2011.

SILVA, N. L. S. *Aterro Sanitário para resíduos sólidos urbanos - RSU – Matriz para Seleção da Área de Implantação*. Feira de Santana, 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Estadual de Feira de Santana, 2011.

SOLER, F.D.; MACHADO FILHO, J.V.; LEMOS, P.F.I. Acordos setoriais, regulamentos e termos de compromisso. IN: JARDIM, A.; YOSHIDA, C.; MACHADO FILHO, J.V. (ed.) *Política Nacional, Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos*. São Paulo: Manole, 2012.



Conselho Intermunicipal de Saúde do
Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul



TUCCI, C.E.M.; PORTO, R.L.; BARROS, M.T. *Drenagem urbana – coleção ABRH de recursos hídricos*. Porto Alegre: UFRGS, 1995.

ANEXO 1

ANEXO 2

ANEXO 3

Quadro 1: Planilha de avaliação prévia de viabilidade ambiental das áreas para instalação de sistema de manejo ou destino final de resíduos domésticos.

MATRIZ DE SELEÇÃO DE ÁREAS									
Critérios Ambientais									
Critério de seleção	Observações	Faixa de Avaliação	Notas			Peso	Pontuação total		
			Área 1	Área 2	Área 3		Área 1	Área 2	Área 3
Características geotécnicas	Este critério avalia a potencialidade de percolação de líquidos no solo, sendo preferíveis solos com certa impermeabilidade natural.	Infiltração alta: $<10^{-3}$ cm/s				3			
		Infiltração média: $<10^{-3} - 10^{-4}$ cm/s				3			
		Infiltração baixa: $<10^{-4} - 10^{-5}$ cm/s	4	4	4	3	12	12	12
		Infiltração muito baixa: $<10^{-5}$ cm/s				3			
Distância dos recursos hídricos	Conforme Portaria nº 124 (BRASIL, 1980), as construções ou estruturas que armazenem substâncias capazes de causar poluição hídrica, devem ficar localizadas a uma distância mínima de 200 m das coleções hídricas ou cursos d'água mais próximos.	< 200 metros				3			
		200 - 499 metros	2	2		3	6	6	
		500 - 1000 metros			4	3			12
		> 1000 metros				3			
Áreas inundáveis	Neste critério, analisa-se a topografia da área e do seu entorno, a fim de analisar a probabilidade de inundação na área.	Suscetível a alagamentos				3			
		Não suscetível a alagamentos	3	3	2	3	9	9	6
Fauna e flora	Avalia-se a existência de espécies animais e vegetais existentes na área e no entorno.	Presença	2	1		3	6	3	
		Ausência			4	3			12
Subtotal							33	30	42
Critérios de Uso e Ocupação do Solo									
Critério de seleção	Observações	Faixa de Avaliação	Notas			Peso	Pontuação total		
			Área 1	Área 2	Área 3		Área 1	Área 2	Área 3
Distância dos núcleos populacionais	Nesta variável deve-se evitar grandes distâncias dos núcleos populacionais (para reduzir custos com transporte) e manter um afastamento aceitável pela população vizinha.	< 500 metros				2			
		500 - 1000 metros				2			
		1001 - 2000 metros	3			2	6		
		>2001 e <15000 metros		5	5	2		10	10
		> 15001 metros				2			
Facilidade de acesso	Analisa-se a qualidade do acesso ao terreno, devendo ser de boa qualidade, sem rampas íngremes e sem curvas acentuadas, de forma a minimizar o desgaste dos veículos coletores.	Boa qualidade de acesso	5	5	5	1	5	5	5
		Média qualidade de acesso				1			
		Má qualidade de acesso				1			
Subtotal							11	15	15



Consórcio Intermunicipal de Saúde do
Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul



Critérios Operacionais										
Critério de seleção	Observações	Faixa de Avaliação	Notas			Peso	Pontuação total			
			Área 1	Área 2	Área 3		Área 1	Área 2	Área 3	
Clinografia	Quanto menor for a declividade da área em análise, mais apta ela será para a implantação de um aterro sanitário. A NBR 13896 (ABNT, 1997) recomenda a escolha de locais com declividade superior a 1% e inferior a 30%.	Alta: >30%				1				
		Média: 20 - 30%				1				
		Baixa: 3 - 9,9%		2	3	1		2	3	
		Plana: <3%	4			1	4			
Reaproveitamento de área degradada	Utiliza-se este critério para reforçar a importância da recuperação da área degradada. Sendo possível a sua restauração através da instalação de um dispositivo de gestão de resíduos.	Sim	5			3	15			
		Não		0	0	3		0	0	
Subtotal								19	2	3
Total								63	47	60

Fonte: elaborado pelos autores baseado em Castilhos (2002) e Silva (2011).