



BLUMENAU

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO

- **Abastecimento de Água**
- **Esgotamento Sanitário**
- **Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana**
- **Manejo e Drenagem das Águas Pluviais**
- **Controle de Vetores**



SUMÁRIO	PÁG
INTRODUÇÃO	
1. Objeto	006
2. Dados gerais do Município	007
3. Horizonte do Plano e População de Projeto	008
PARTE 1 – ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
1.1. DIAGNÓSTICO ATUAL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	010
1.2. OBJETIVOS E METAS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	011
1.2.1. Objetivos e metas	011
1.2.2. Indicadores de gestão	011
1.2.3. Ações de curto prazo	012
1.3. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	013
1.4. AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS	014
1.5. MECANISMOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA APLICAÇÃO DO PLANO	015
1.6. COMPATIBILIDADE COM OS PLANOS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS	017
1.7. CARACTERIZAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DOS RECURSOS NECESSÁRIOS	018
1.7.1. Intervenções e investimentos necessários	018
1.7.2. Obras e instalações para universalização dos serviços públicos	018
1.8. PROGRAMA DE INVESTIMENTOS	020
PARTE 2 – ESGOTAMENTO SANITÁRIO	
2.1. DIAGNÓSTICO ATUAL DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	022
2.2. OBJETIVOS E METAS PARA O SISTEMA DE	



ESGOTAMENTO SANITÁRIO	023
2.2.1. Objetivos e metas	023
2.2.2. Indicadores de gestão	023
2.3. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	025
2.4. AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS	026
2.5. MECANISMOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA APLICAÇÃO DO PLANO	027
2.6. COMPATIBILIDADE COM OS PLANOS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS	029
2.7. CARACTERIZAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DOS RECURSOS NECESSÁRIOS	030
2.7.1. Critérios de avaliação dos investimentos	030
2.7.2. Obras e instalações para universalização dos serviços públicos	030
2.8. PROGRAMA DE INVESTIMENTOS	031
PARTE 3 – LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	
3.1. DIAGNÓSTICO DO ATUAL SISTEMA DE LIMPEZA PÚBLICA	033
3.1.1. Generalidades	033
3.1.2. Levantamento preliminar de dados	033
3.1.3. Características gerais do atual modelo de gestão de resíduos	034
3.1.4. Diagnóstico do atual modelo de gestão de resíduos sólidos	035
3.2. OBJETIVOS E METAS PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS	037
3.2.1. Grupos de serviços	037
3.2.2. Objetivos e metas	038
3.2.3. Indicadores e especificações técnicas das metas e objetivos	039
3.3. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	040
3.4. AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS	041
3.5. MECANISMOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA APLICAÇÃO DO PLANO	042



3.6. COMPATIBILIDADE COM OS PLANOS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS	044
3.7. CARACTERIZAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DOS RECURSOS NECESSÁRIOS	045
3.8. PROGRAMA DE INVESTIMENTOS	046
PARTE 4 – DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS	
4.1. DIAGNÓSTICO DO ATUAL SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS	048
4.1.1. Características gerais da hidrografia	048
4.1.2. Características do sistema de drenagem	050
4.1.3. Diagnóstico e prognóstico	051
4.1.3.1. Sistema de Macrodrenagem	051
4.1.3.2. Sistema de Microdrenagem	052
4.2. OBJETIVOS E METAS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS	054
4.2.1. Necessidades para melhorias do sistema	054
4.2.2. Indicadores de gestão	054
4.3. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	055
4.4. AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS	057
4.5. MECANISMOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA APLICAÇÃO DO PLANO	058
4.6. COMPATIBILIDADE COM OS PLANOS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS	060
4.7. CARACTERIZAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DOS RECURSOS NECESSÁRIOS	061
4.7.1. Critérios de avaliação dos investimentos	061
4.7.2. Obras para reabilitação dos serviços de drenagem urbana	061
4.7.2.1. Macrodrenagem	061
4.7.2.2. Microdrenagem	062
4.8. PROGRAMA DE INVESTIMENTOS	063



4.8.1. Macrodrenagem	063
4.8.2. Microdrenagem	063
PARTE 5 – CONTROLE DE VETORES	
5.1. DIAGNÓSTICO DO ATUAL SISTEMA DE CONTROLE DE VETORES	065
5.1.1. Considerações sobre o alcance deste capítulo	065
5.1.2. Doenças transmissíveis no Brasil	066
5.1.3. Principais vetores e doenças combatidas em Blumenau	069
5.2. OBJETIVOS E METAS PARA O SISTEMA DE CONTROLE DE VETORES	071
5.2.1. Programa de trabalho	071
5.2.2. Plano de ação em vigilância em saúde	072
5.2.3. Indicadores de gestão	077
5.3. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	078
5.4. AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS	079
5.5. MECANISMOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA APLICAÇÃO DO PLANO	080
5.6. COMPATIBILIDADE COM OS PLANOS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS	081
5.7. CARACTERIZAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DOS RECURSOS NECESSÁRIOS	082
5.7.1. Finanças	082
5.7.2. Avaliação quantitativa e qualificativa das equipes	082
5.8. PROGRAMA DE INVESTIMENTOS	083
ENCERRAMENTO	084



INTRODUÇÃO

1. Objeto

Este relatório apresenta o **PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO**, cuja elaboração teve por base as diretrizes adotadas pelo Município de Blumenau, Estado de Santa Catarina, na persecução das soluções para os problemas encontrados na prestação dos serviços públicos de saneamento básico e de controle de vetores.

Para tanto, o Município estabeleceu a **LEI COMPLEMENTAR N.º 696, de 10 de dezembro de 2008**, a qual dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Ambiental, cria o Fundo e o Conselho Municipal de Saneamento e dá outras providências.

Consoante a Lei Complementar, o Município considera Saneamento Ambiental o conjunto de ações para controle de todos os fatores do meio físico que exercem ou podem exercer efeito prejudicial ao homem e ao meio ambiente, bem como para disciplinar o planejamento e a execução das ações, obras e dos serviços de saneamento do Município, compreendendo o:

- I – abastecimento de água;
- II – esgotamento sanitário;
- III – manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana;
- IV – manejo e drenagem das águas pluviais;
- V – controle de vetores.

Os quatro primeiros itens constituem o elenco de serviços públicos definidos pela Lei Federal n.º 11.445/07 como serviços de SANEAMENTO BÁSICO. Portanto, este relatório também cumpre os efeitos de PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO para as finalidades previstas no citado diploma federal.

O presente PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO, obedece às prescrições da Lei Complementar n.º 696/08, abrangendo:

- I – o diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências apontadas;
- II – os objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;
- III – os programas, projetos e ações necessárias para atingir as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;
- IV – as ações para emergências e contingências;
- V – os mecanismos e procedimentos para avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas;
- VI – a compatibilidade com os planos das bacias hidrográficas em que estiverem inseridos;



VII – identificação dos obstáculos de natureza político-institucional, legal, econômico-financeira, administrativa e tecnológica que se interponham à consecução dos objetivos e das metas propostas, formulando estratégias para a superação dos obstáculos identificados;

VIII – caracterização e quantificação dos recursos humanos, materiais, tecnológicos, institucionais e administrativos necessários à execução das ações formuladas, bem como a definição dos recursos financeiros, sua origem e cronograma de aplicação dos recursos e das ações propostas;

IX – programa de investimentos em obras e outras medidas relativas à utilização, recuperação, conservação e proteção dos sistemas de saneamento, em consonância com o Plano Plurianual.

2. Dados gerais do Município

Blumenau ocupa destacada posição no elenco de 293 municípios do Estado de Santa Catarina tanto por sua importante população, a terceira do Estado, quanto por sua economia lastreada na atividade industrial, comércio e serviços.

As principais fontes de informação sobre Blumenau são os sites oficiais da Prefeitura, do SAMAE e da Câmara Municipal, bem como o conjunto de dados sócio-econômicos apresentados nos portais do IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, todos acessíveis pela rede internet. Também foram de fundamental importância, as informações prestadas pelos corpos técnicos do SAMAE e da Prefeitura, todas devidamente identificadas na oportunidade de utilização.

No âmbito destes estudos, dentre os dados coligidos de maior relevância destacam-se:

População: IBGE – Censo 2000: 261.808 hab, sendo 7,59 % na zona rural e 92,41 % na zona urbana. Na contagem do IBGE do ano 2007, constou a população de 292.972 hab, representando um acréscimo da ordem de 11,57 %, ou seja, um crescimento médio ligeiramente superior a 1,5 % ao ano entre 2000 e 2007.

Área Territorial: 519,84 km², a uma altitude de 21 m acima do nível do mar.

Micro-região: Liderada pela própria Blumenau, a 91 km da Capital.

PIB do Município, anual: R\$ 5.700.000.000,00, aproximadamente.

PIB per capita: R\$ 1.613,00/mês.

Base econômica: Indústria têxtil e metal-mecânica;

IDH (Índice de Desenvolvimento Humano): 0,855, superior à média brasileira, 70^a no mundo.

Orçamento do Município: Cerca de R\$ 692.000.000,00/ano.

Demais dados serão oportunamente mencionados no decorrer do presente relatório.



3. Horizonte do Plano e População de Projeto

Este plano alcançará o horizonte de 2050, coadunado com o Projeto Blumenau 2050. Considerando seu início em 2009, terá o período de 41 anos.

Entretanto, para estudos de viabilidade, serão considerados os prazos de amortização de investimentos como sendo de 30 anos nos serviços de água e esgotos, de 15 anos nos serviços de manejo e destinação de resíduos urbanos e indefinidos nos serviços de drenagem pluvial e controle de vetores.

Como referência técnica, o SAMAE adota o estudo populacional e demográfico elaborado pela LART em 2002, que definiu as populações urbanas entre 1996 (198.787 habitantes) e 2030 (412.965 habitantes).

Nesta oportunidade, prevê-se que em 2038, a população urbana será de 432.126 habitantes e em 2050, 524.232 habitantes.



ESTADO DE SANTA CATARINA
MUNICÍPIO DE BLUMENAU

PARTE 1
ABASTECIMENTO DE ÁGUA



1.1. DIAGNÓSTICO DO ATUAL SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Os serviços públicos de abastecimento de água do município são prestados pelo SAMAE – Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto, entidade autárquica instituída pela Lei Municipal n.º 1.370, de 11 de agosto de 1966.

Há necessidade de investimentos em obras de melhoria e expansão dos sistemas operados pelo SAMAE para reduzir as deficiências operacionais, de manutenção e de expansão dos serviços de água.

O principal manancial de abastecimento é o rio Itajaí-Açu, subseguido pelos ribeirões Garcia e Itoupava Rega, que alimentam 4 estações de tratamento de água, a partir das quais são aduzidos 70 milhões de litros por dia. Esta capacidade é capaz de abastecer, no limite, cerca de 388.000 pessoas. Portanto, deverão ser verificadas as necessidades de fim de plano, em face da população projetada, para o incremento de produção antecipadamente à ocorrência desta demanda.

As estações de tratamento de água são antigas e têm recebido melhorias e ampliações sucessivas da capacidade de produção, porém ainda necessitam reformas, melhoramentos e modernização.

A produção atual de água tratada, assim como a reservação total, é suficiente, porém não está bem distribuída na malha urbana. A partir de estudos específicos, deverão resultar novas intervenções para um adequado zoneamento de pressões de serviço, além da ampliação do volume útil. Em curto prazo, preconiza-se as necessidades de aumento da capacidade de um dos reservatórios (R9), de ampliação da produção da ETA II, aumento de adução no sistema da Velha (R4) e a redução de perdas.

A extensão da rede de distribuição é de cerca de 1.420 km, carecendo de substituições redimensionadas e reforços de capacidade de adução. Há uma frequência de cerca de 220 ocorrências de reparos por mês no sistema de distribuição.

Existem 111.800 economias, aproximadamente. A maior parte está com o hidrômetro irregular, pois o prazo máximo para aferição é de 5 anos, conforme item 8.1 da Portaria n.º 246 do INMETRO.

A cobertura atual abrange cerca de 98,5 % da população urbana, ou seja, a totalidade dos imóveis, entendendo-se os 1,5 % restantes como ligações em espera de execução ou com impossibilidade técnica de realização.



1.2. OBJETIVOS E METAS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

1.2.1. Objetivos e Metas

O SAMAE definiu a seguinte programação:

Curto Prazo – Até o ano de 2015

Ampliação, substituição de redes obsoletas e universalização dos serviços públicos.

Médio Prazo – Até o ano de 2030

Melhorias, modernizações e setorização dos serviços.

Longo Prazo – Até o ano de 2050

Atendimento ao crescimento vegetativo da demanda.

1.2.2. Indicadores de Gestão

O SAMAE e o Ministério das Cidades, em janeiro de 2005, firmaram um Acordo de Melhoria de Desempenho, estabelecendo 8 metas com indicadores progressivos anualmente, até 2009, cujos valores a serem calculados consoante critérios do SNIS (Sistema Nacional de Informações de Saneamento), estão a seguir apresentados:

- 1) Indicador de suficiência de caixa: 117,66 %.
- 2) Índice de evasão de receitas: 3,71%.
- 3) Dias de faturamento comprometidos com contas a receber: 84,23 dias
- 4) Índice de perdas por ligação: 213,35 l/dia.ligação.
- 5) Índice de perdas de faturamento: 21,46 %.
- 6) Índice de hidromederação: 99,70 %.
- 7) Índice de macromederação: 100,00 %.
- 8) Índice de produtividade total (equivalente): 250,46 ligações/empregado.

Além das metas de desempenho acima descritas, o SAMAE adota os seguintes indicadores de gestão:

- 1) Manter a abrangência do serviço de abastecimento com a meta de 100 % de atendimento às populações urbanas, admitida a cobertura técnica de 98 % (dificuldades, inviabilidade ou necessidade de obras complementares para as instalações físicas).



- 2) Reduzir as áreas com intermitência de abastecimento e o tempo de paralisações com reparos no sistema.

Embora não se enquadrem como indicadores de gestão, serão ainda adotados os seguintes parâmetros de projeto e operação:

- a) Consumo médio per-capita: 150 litros/hab.dia, medido no hidrômetro.
- b) Carga máxima de abastecimento: 50 mca (setorização) e mínima de 10 mca.
- c) Reservação: 1/3 do volume do dia de maior consumo.
- d) Micro-medição obrigatória, com renovação quinzenal do parque.
- e) Cobertura do atendimento: 100% para água.
- f) Taxa de ocupação residencial: 3,4 hab/unidade, com 1 economia/ligação
- g) Vida útil: 30 anos para tubulações e obras civis e 10 anos para equipamentos eletromecânicos, com amortização total (desconsidera-se valor residual)

1.2.3. Ações de curto prazo

O SAMAE definiu as seguintes ações de curto prazo e as respectivas estimativas orçamentárias:

- Ampliar adução para o sistema R3/R4:	R\$ 2.000.000,00
- Ampliar Reservação para o Sistema R9:	R\$ 3.000.000,00
- Substituição das demais redes obsoletas:	R\$ 1.000.000,00
- Completar e aferir sistema de macromedidores:	R\$ 500.000,00
- Substituir hidrômetros 20% ao ano(*):	R\$ 15.000.000,00
- Implantar sistema de telemetria:	R\$ 1.500.000,00
- Construção da ETA V:	R\$ 3.000.000,00
- Ampliar produção ETA II:	<u>R\$ 2.000.000,00</u>
Valor total do investimento:	R\$ 28.000.000,00

(*) Adota-se nestes estudos, para efeitos de estimativas de custos, o critério de substituição dos hidrômetros a cada 5 anos, pois os aparelhos modernos utilizam carcaças de plástico e não mais metálicas, não se justificando o reaproveitamento parcial da peça. O custo unitário de recomposição de cada hidrômetro, seja com troca, seja com reparos, foi estimado como sendo de aproximadamente R\$ 135,00, dos quais R\$ 70,00 se destinam à aquisição do hidrômetro e R\$ 65,00 aos serviços de remoção do aparelho antigo e reposição do aparelho aferido.



1.3. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Neste estágio de planejamento, estão visualizadas as seguintes proposituras:

- a) Normatização de projetos e fiscalização da implantação de redes em novos loteamentos.
- b) Substituição paulatina de redes antigas e sua ampliação, com redimensionamento.
- c) Renovação do parque de hidrômetros, substituindo todos aqueles com prazo vencido e instalando os eventualmente faltantes. Acompanhará a hidrometração a renovação dos ramais prediais.
- d) Sistematização de substituição de hidrômetros à razão de 20% do parque total, em cada ano. Inadmissão de ligações novas desprovidas de hidrômetros.
- e) Planejamento e monitoramento do crescimento vegetativo da distribuição.
- f) Estabelecimento de plano de redução de perdas físicas no abastecimento.
- g) Divisão da rede de distribuição em setores, com limitações de pressão.
- h) Reforma, modernização e ampliação da captação, tratamento e adução, buscando o atendimento permanente às demandas de consumo.



1.4. AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

Do ponto de vista formal, o objetivo essencial do plano de saneamento é o correto atendimento à população com serviços públicos adequados e universais, nos termos das leis federais 11.445/07 e 8.987/95.

As situações emergenciais na operação do sistema de abastecimento de água ocorrem quando da ocasião de paralisações na produção, na adução e na distribuição. Estes eventos continuarão a ser resolvidos através dos procedimentos de manutenção.

Evidencia-se que quanto melhor fôr mantido o sistema, e quanto mais ampla fôr a capacidade de atendimento, as situações de emergência e de contingência serão reduzidas.

Portanto, a solução dos principais problemas nas situações de emergência ou de contingência dizem respeito à alocação de recursos financeiros.

Os recursos poderão provir do erário, de financiamentos em geral, ou de parcerias público-privadas na forma de concessões plenas ou parciais, nos termos da lei.

1.5. MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS.

A lei 11.445/07 instituiu conceitos e princípios para o controle da prestação de serviços público, centrado na designação de uma entidade reguladora da matéria.

Os serviços de saneamento básico são prestados com uso de técnicas de engenharia perfeitamente prescritas no ensino superior e dominadas na prática dessa profissão, cujo exercício está submetido a regulamentação profissional instituída em lei. Ademais, são serviços prestados sob a égide das normas técnicas brasileiras que definem inequivocamente os parâmetros legais a serem adotados na engenharia, além do Direito de Construir emanado do Código Civil Brasileiro. Conseqüentemente, compete à entidade reguladora colimada na Lei 11.445/07 não as funções técnico-profissionais, mas aquelas de acompanhamento dos aspectos sócio-econômicos envolvidos na prestação dos serviços públicos essenciais.

O exercício da função de regulação atenderá aos princípios de independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora; e de transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões.

São objetivos da regulação: estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários; garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas; prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência; e definir taxas e/ou tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos quanto a modicidade dos preços, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

Quanto aos aspectos econômicos e sociais, os serviços públicos de manejo de águas pluviais urbanas terão a sustentabilidade assegurada, mediante remuneração pela cobrança dos serviços na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.

A instituição dos preços públicos e taxas para os serviços públicos observará as seguintes diretrizes:

- prioridade para atendimento das funções essenciais relacionadas à saúde pública;
- ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços;
- geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, objetivando o cumprimento das metas e objetivos do serviço;
- inibição de obras supérfluas e do desperdício de recursos;
- recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência;
- remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços;



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

Quanto aos aspectos técnicos, a prestação dos serviços atenderá a requisitos mínimos de qualidade, incluindo a regularidade, a continuidade e aqueles relativos aos produtos oferecidos, ao atendimento dos usuários e às condições operacionais e de manutenção dos sistemas.

O controle social dos serviços públicos de saneamento básico poderá incluir a participação de órgãos colegiados de caráter consultivo, estaduais, do Distrito Federal e municipais, assegurada a representação dos titulares dos serviços; de órgãos governamentais relacionados ao setor de saneamento básico; dos prestadores de serviços públicos de saneamento básico; dos usuários de serviços de saneamento básico; e de entidades técnicas, organizações da sociedade civil e de defesa do consumidor relacionadas ao setor de saneamento básico. Estas funções e competências poderão ser exercidas por órgãos colegiados já existentes, com as devidas adaptações das leis que os criaram.

Consoante a Lei Complementar n.º 696/08, o Município de Blumenau estabeleceu o SISTEMA MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL, em processo de instalação, do qual fará parte o ÓRGÃO REGULADOR, a ser criado por lei própria, que se encarregará das funções supra indicadas.



1.6. COMPATIBILIDADE COM OS PLANOS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS.

A bacia do rio Itajaí possui vazão firme capaz de suprir as necessidades de captação para o abastecimento de Blumenau e demais cidades inseridas na área.

Portanto, não se antevê nenhum conflito de natureza hídrica ou ambiental com a exploração dos recursos da bacia hidrográfica para abastecimento de água.

Evidentemente, sempre deverá ser consultada a autoridade do setor quanto às diretrizes e restrições a obedecer nos diversos projetos de engenharia específicos a serem desenvolvidos na seqüência deste Plano de Saneamento.

Particular atenção deverá ser dada às recomendações da FAAVI-Fundação Agência de Água do Vale do Itajaí. Dentre estas recomendações destaca-se o Programa Municipal de Conservação e Recuperação de Matas Ciliares, aplicável nos trechos das obras do Serviço Público lindeiros aos cursos d'água regionais.

1.7. CARACTERIZAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DOS RECURSOS NECESSÁRIOS.

1.7.1. Critérios de avaliação dos investimentos

Neste estágio de diagnóstico e prognóstico do problema de água e esgotos de Blumenau, serão utilizados os critérios de avaliação dos investimentos abaixo explicitados, **sempre através de custos-índices observados em serviços similares para cidades de mesmo porte e inferidos dos contratos do SAMAE.**

- 1) População de dimensionamento: a de fim de plano, fixada em 524.232 hab, referida a 2050.
- 2) Obras do Sistema de Abastecimento de Água (valores inferidos em estudos do ministério das Cidades)
 - Captação e Tratamento R\$ 100,00/hab
 - Adução e Reservação R\$ 80,00/hab
 - Rede de Distribuição R\$ 140,00/hab
 - Hidrometração R\$ 50,00/hab

Obs.: Em função do estado das obras existentes em Blumenau, adota-se o fator de redução 0,4 aplicado sobre os valores acima, admitindo-se sua suficiência para reformas, redimensionamentos localizados e reabilitações técnicas, exceto hidrometração.

1.7.2. Obras e instalações para universalização dos serviços públicos.

Com base nas necessidades identificadas no diagnóstico retro-relatado e utilizando os critérios de avaliação dos investimentos, estima-se que os programas, projetos e ações requirem os seguintes recursos financeiros ao longo do período deste plano:

<u>Discriminação</u>	<u>Investimento (R\$)</u>
Sistema de abastecimento de água	
1. Melhoria e modernização da captação e tratamento:	20.969.280,00
2. Reforma e ampliação da adução, setorização e reservação:	16.775.424,00
3. Ampliação e adequação da rede de distribuição:	29.356.992,00
4 Implantação do parque de hidrômetros e novos ramais prediais:	<u>26.211.600,00</u>
Investimentos totais no sistema de água:	93.313.296,00

Conforme indicado no item 1.2.3., o SAMAE definiu as seguintes ações de curto prazo e as respectivas estimativas orçamentárias:



**ESTADO DE SANTA CATARINA
MUNICÍPIO DE BLUMENAU**

- Ampliar adução para o sistema R3/R4:	R\$ 2.000.000,00
- Ampliar Reservação para o Sistema R9:	R\$ 3.000.000,00
- Substituição das demais redes obsoletas:	R\$ 1.000.000,00
- Completar e aferir sistema de macromedidores:	R\$ 500.000,00
- Substituir hidrômetros 20% ao ano:	R\$ 15.000.000,00
- Implantar sistema de telemetria:	R\$ 1.500.000,00
- Construção da ETA V:	R\$ 3.000.000,00
- Ampliar produção ETA II:	<u>R\$ 2.000.000,00</u>
Valor total do investimento:	R\$ 28.000.000,00



1.8. PROGRAMA DE INVESTIMENTOS.

Considerando a evolução da demanda de serviços e as limitações físicas de modulação das obras, propõe-se a seguinte programação de investimentos:

Curto Prazo (Até 2015) – Ampliação e universalização dos serviços públicos.
Aplicação de R\$ 28.000.000,00 (30,0 % da previsão total).

Médio Prazo (Até 2030) – Melhorias, modernizações e setorização dos serviços.
Aplicação de 50% do investimento total: R\$ 46.656.648,00.

Longo Prazo (Até 30 anos) – Crescimento vegetativo do atendimento.
Aplicação de 20,0 % restantes do investimento total: R\$ 18.656.648,00.

Esta programação de investimentos estará sujeita a revisões em função da orçamentação precisa dos investimentos a partir de projetos básicos de engenharia, assim como de definições futuras quanto à obtenção destes recursos junto aos bancos de fomento, erário público ou concessionários privados. Além disto, os programas definitivos de investimentos nortearão os Planos Plurianuais e Orçamentos do Município.



ESTADO DE SANTA CATARINA
MUNICÍPIO DE BLUMENAU

PARTE 2
ESGOTAMENTO SANITÁRIO



2.1. DIAGNÓSTICO DO ATUAL SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Os serviços públicos de esgotamento sanitário do município são prestados pelo SAMAE – Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto, entidade autárquica instituída pela Lei Municipal nº 1.370, de 11 de agosto de 1966.

O esgotos sanitários são coletados na zona central da cidade, abrangendo 4,84 % da população. A rede coletora de esgotos possui 87 km de extensão, em uma malha urbana de mais de 1.400 km de vias públicas

As vazões de esgotos coletadas na cidade recebem tratamento secundário em uma estação de tratamento composta por uma ETE de processo RAFA/RALF (Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente). Ali se processa 20 l/s, tendo as instalações capacidade nominal de 70 l/s . O efluente, com redução da ordem de 60% da DBO é lançado no ribeirão Garcia, no perímetro urbano.

Via-de-regra a população utiliza fossas ou lança os dejetos em corpos receptores próximos.

2.2. OBJETIVOS E METAS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

2.2.1. Objetivos e metas

Curto Prazo – Até o ano 2015

Ampliação, substituição das redes obsoletas e universalização dos serviços públicos.

Ano	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Cobertura	4,84%	23,2%	30,0%	35,0%	40,0%	45,0%	50,0%
Eficiência (Mínima)	60,%	60%	70%	70%	80%	80%	80%

Médio Prazo – Até o ano 2030

Melhorias, modernizações e setorização dos serviços.

Longo Prazo – Até o ano 2050

Crescimento vegetativo do atendimento.

2.2.2. Indicadores de Gestão

- 1) **INDICE DE COBERTURA:** Ampliar substancialmente a abrangência do serviço de esgotamento sanitário com a meta de 100 % de atendimento às populações urbanas, desde a coleta até o tratamento dos esgotos, admitido o déficit técnico de 10 % em função de dificuldades, inviabilidade ou necessidade de obras complementares para as instalações físicas, sobretudo devido a desníveis entre as vias públicas e os terrenos dos imóveis.
- 2) **INDICE DE EFICIÊNCIA:** Remoção da DBO<5,20> (demanda bioquímica de oxigênio) de 80 % no mínimo.

Embora não se enquadrem como indicadores de gestão, serão ainda adotados os seguintes parâmetros de projeto e operação:

- a) Produção de esgotos sanitários, compreendendo retorno relativo à água consumida, mais infiltrações e vazões parasitárias: 150 litros/hab.dia.
- b) Medição indireta, a partir da micromedição obrigatória do consumo de água
- c) Grau de tratamento de esgotos: terciário (conforme Resolução 357/05 do CONAMA)
- d) Cobertura do atendimento: 100% da população, com reserva técnica de 10 % de impossibilidades físicas.



ESTADO DE SANTA CATARINA
MUNICÍPIO DE BLUMENAU

- e) Taxa de ocupação residencial: 3,4 hab/unidade.
- f) Vida útil: 30 anos para tubulações e obras civis e 10 anos para equipamentos eletromecânicos, com amortização total (desconsidera-se valor residual)



2.3. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Neste estágio de planejamento, estão visualizadas as seguintes proposituras:

- a) Normatização de projetos e fiscalização da implantação de redes em novos loteamentos.
- 3) Implantação da rede coletora completa.
- 4) Implantação de coletores-troncos e interceptores.
- 5) Implantação de estações elevatórias destinadas a transpor obstáculos morfológicos e impedir escavações de valas com profundidade superior a 5 metros.
- 6) Implantação de um sistema de tratamento de esgotos capaz de atender a 100 % da população de Blumenau, em nível terciário de depuração, consoante a Resolução CONAMA 357/05.
- 7) Planejamento e monitoramento do crescimento vegetativo da distribuição, à razão de 1,2 % a.a.



2.4. AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS.

Do ponto de vista formal, o objetivo essencial do plano de saneamento é o correto atendimento à população com serviços públicos adequados e universais, nos termos das leis federais 11.445/07 e 8.987/95.

As situações emergenciais na operação do sistema de esgotamento sanitário ocorrem quando da ocasião de entupimento de redes coletoras, sobrecargas de vazões parasitárias e defeitos nas estações elevatórias e de tratamento de esgotos. Estes eventos continuarão a ser resolvidos através dos procedimentos de manutenção e serviços de eliminação de ligações clandestinas de águas pluviais nas redes coletoras.

Evidencia-se que quanto melhor fôr mantido o sistema, e quanto mais ampla for a capacidade de atendimento, as situações de emergência e de contingência serão reduzidas.

Portanto, a solução dos principais problemas nas situações de emergência ou de contingência dizem respeito à alocação de recursos financeiros.

Os recursos poderão provir do erário, de financiamentos em geral, ou de parcerias público-privadas na forma de concessões plenas ou parciais, nos termos da lei.

2.5. MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS.

A lei 11.445/07 instituiu conceitos e princípios para o controle da prestação de serviços público, centrado na designação de uma entidade reguladora da matéria.

Os serviços de saneamento básico são prestados com uso de técnicas de engenharia perfeitamente prescritas no ensino superior e dominadas na prática dessa profissão, cujo exercício está submetido a regulamentação profissional instituída em lei. Ademais, são serviços prestados sob a égide das normas técnicas brasileiras que definem inequivocamente os parâmetros legais a serem adotados na engenharia, além do Direito de Construir emanado do Código Civil Brasileiro. Conseqüentemente, compete à entidade reguladora colimada na Lei 11.445/07 não as funções técnico-profissionais, mas aquelas de acompanhamento dos aspectos sócio-econômicos envolvidos na prestação dos serviços públicos essenciais.

O exercício da função de regulação atenderá aos princípios de independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora; e de transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões.

São objetivos da regulação: estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários; garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas; prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência; e definir taxas e/ou tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade dos preços, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

Quanto aos aspectos econômicos e sociais, os serviços públicos de manejo de águas pluviais urbanas terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, mediante remuneração pela cobrança dos serviços na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.

A instituição dos preços públicos e taxas para os serviços públicos observará as seguintes diretrizes:

- prioridade para atendimento das funções essenciais relacionadas à saúde pública;
- ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços;
- geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, objetivando o cumprimento das metas e objetivos do serviço;
- inibição de obras supérfluas e do desperdício de recursos;
- recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência;
- remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços;



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

Quanto aos aspectos técnicos, a prestação dos serviços atenderá a requisitos mínimos de qualidade, incluindo a regularidade, a continuidade e aqueles relativos aos produtos oferecidos, ao atendimento dos usuários e às condições operacionais e de manutenção dos sistemas.

O controle social dos serviços públicos de saneamento básico poderá incluir a participação de órgãos colegiados de caráter consultivo, estaduais, do Distrito Federal e municipais, assegurada a representação dos titulares dos serviços; de órgãos governamentais relacionados ao setor de saneamento básico; dos prestadores de serviços públicos de saneamento básico; dos usuários de serviços de saneamento básico; e de entidades técnicas, organizações da sociedade civil e de defesa do consumidor relacionadas ao setor de saneamento básico. Estas funções e competências poderão ser exercidas por órgãos colegiados já existentes, com as devidas adaptações das leis que os criaram.

Consoante a Lei Complementar n.º 696/08, do Município de Blumenau, foi estabelecido o SISTEMA MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL, em processo de instalação, do qual fará parte o ÓRGÃO REGULADOR, a ser criado por lei própria, o qual se encarregará das funções supra indicadas.



2.6. COMPATIBILIDADE COM OS PLANOS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS.

Não se antevê conflito de natureza hídrica ou ambiental com os planos da bacia hidrográfica. Ao contrário, a implantação de sistema completo de esgotamento sanitário, desde a coleta até o tratamento final dos esgotos, trará benefícios aos cursos d'água locais.

Evidentemente, sempre deverá ser consultada a autoridade do setor quanto as diretrizes e restrições a obedecer nos diversos projetos de engenharia específicos a serem desenvolvidos na seqüência deste Plano de Saneamento.

Destaca-se a FAAVI – Fundação Agência de Água do Vale do Itajaí como fonte de estudos ambientais e órgão de recomendações técnicas. Sempre que forem realizadas obras lindeiras aos cursos d'água, deverá ser recomposta a mata ciliar no trecho de implantação das utilidades.



2.7. CARACTERIZAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DOS RECURSOS NECESSÁRIOS

2.7.1. Critérios de avaliação dos investimentos

Neste estágio de diagnóstico e prognóstico do problema de água e esgotos de Blumenau, a avaliação dos investimentos será feita com base em relatórios técnicos e planilhas de custos vigentes em contratos do SAMAE.

2.7.2. Obras e instalações para universalização dos serviços públicos

O SAMAE dispõe de um projeto de engenharia elaborado pela empresa LART, datado de fevereiro de 2002, em que a universalização das obras totais de esgotamento sanitário estava orçada em R\$ 211.800.000,00. Atualizando este montante para janeiro de 2009, segundo o Índice Nacional da Construção Civil – INCC, da FGV, que acusou um acréscimo de 91 % no período, estima-se que seriam hoje necessários os investimentos de R\$ 404.538.000,00.

Considerando as obras atuais do SAMAE, com recursos próprios, do PAC e da FUNASA, cerca de 23,2% da população estará atendida. Portanto, as necessidades de investimentos novos será de $76,8\% \times R\$ 404.538.000,00 = R\$ 310.685.180,00$.

Adota-se neste trabalho o valor referencial de R\$ 310.000.000,00.



2.8. PROGRAMA DE INVESTIMENTOS.

Considerando a evolução da demanda de serviços e as limitações físicas de modulação das obras, propõe-se a seguinte programação de investimentos:

Curto Prazo (Até 2015) – Ampliação, substituição das redes obsoletas e universalização dos serviços públicos.

Aplicação de 50% do investimento total: R\$ 155.000.000,00.

Médio Prazo (Até 2030) – Melhorias, modernizações e setorização dos serviços.

Aplicação de 40% do investimento total: R\$ 124.000.000,00.

Longo Prazo (Até 2050) – Crescimento vegetativo do atendimento.

Aplicação de 10% do investimento total: R\$ 31.000.000,00.

Esta programação de investimentos estará sujeita a revisões em função da orçamentação precisa dos investimentos a partir de projetos básicos de engenharia, assim como de definições futuras quanto à obtenção destes recursos junto aos bancos de fomento, erário público ou concessionários privados. Além disto, os programas definitivos de investimentos nortearão os Planos Plurianuais e Orçamentos do Município.



ESTADO DE SANTA CATARINA
MUNICÍPIO DE BLUMENAU

PARTE 3

LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS



3.1. DIAGNÓSTICO ATUAL DO SISTEMA DE LIMPEZA PÚBLICA

3.1.1. Generalidades

Conforme dados da ABRELPE, o crescimento da população trouxe impactos ao setor de limpeza urbana. Com o enriquecimento geral das populações, a par dos avanços tecnológicos na indústria alimentícia, indústria de embalagens, novos produtos derivados do petróleo, além dos aspectos de novo comportamento social, houve aumento de descartes de restos e objetos. Estima-se que no Brasil são geradas diariamente 141.000 toneladas de resíduos sólidos urbanos e que desse montante 16% deixam de ser coletados. Atualmente a quase totalidade dos municípios, nas áreas urbanas, recebe os serviços de coleta de resíduos domiciliares porta-a-porta com regularidade e de maneira contínua.

A estatística também é favorável para o atendimento com coleta seletiva chegando a atingir um percentual de 65% (3.593 municípios) dos municípios com sistema implantado e 35% (1971 municípios) sem nenhum tipo de reciclagem.

O cenário atual (2007) das condições técnicas de disposição de resíduos no solo apresenta percentuais de 39% dos municípios com sistemas de destinação final adequada e 61% dos municípios apresentando sistemas de destinação final não-adequado. Quanto à situação de disposição e tratamento dos resíduos sólidos de serviços de saúde (RSS) das 1.100 toneladas produzidas diariamente, apenas 30% recebem tratamento adequado conforme a legislação pertinente (CONAMA 257).

A quantidade coletada de lixo diariamente por habitante em todas as regiões do país é de cerca de 0,80 kg. A região Sul apresenta um “per-capita” de 0,63 kg/hab/dia.

3.1.2. Levantamento preliminar de dados

O município de Blumenau possui território com área de 519,84 km² (60% zona rural e 40% zona urbana) onde se observa elevado índice pluviométrico (2.000 mm ano) com temperatura média de 19°C, apresentando aproximadamente 83.089 residências na área urbana e 16 áreas de urbanização precária (Favelas) conforme informações obtidas junto ao SNIS-2006.

Atualmente o município de Blumenau gera aproximadamente 63.000 toneladas por ano de resíduos sólidos urbanos de origem residencial. A coleta e transporte é terceirizada, mediante contrato administrativo.

Os resíduos são encaminhados a uma estação de transbordo localizada no local denominado Parada 1, de onde, atualmente, são transferidos para um aterro sanitário particular situado fora do município de Blumenau.



Conforme dados do SNIS, em Blumenau, a parcela de resíduos domiciliares está próxima de 87 % em peso, distribuindo-se os 13 % restantes entre serviços de saúde, construção civil e materiais recicláveis. O crescimento da geração dos resíduos obedece a equações exponenciais, atingindo taxa anual de 6%, enquanto a população cresce a uma taxa entre 1,5% e 2,0%.

O município de Blumenau apresenta uma geração per-capita de resíduos domiciliares de aproximadamente 0,53 kg/hab/dia ficando dentro dos padrões de geração da região Sul do País (ABRELPE).

Nesse item também foi definida a equação dos resíduos sólidos específicos para o município de Blumenau que apresenta características bastante heterogêneas com grande variedade de materiais podendo ser resumido basicamente em 3 grandes tipos de variáveis distintas, a saber:

A equação dos resíduos sólidos domiciliares do município de Blumenau apresenta as seguintes variáveis:

Composição Física dos Resíduos Sólidos = MO (46,4%) + MR (21,5%) + MD (32,1%),
onde:

(MO) = Matéria Orgânica

(MR) = Material Reciclável

(MD) = Material Descartável ou Rejeito

Esses indicadores, que definem a composição física dos resíduos sólidos domiciliares, são fundamentais para a definição da melhor tecnologia a ser aplicada não somente para o manejo, mas principalmente para o tratamento e disposição final dos resíduos.

3.1.3. Características gerais do atual modelo de gestão de resíduos

O atual modelo de gestão de limpeza pública do município de Blumenau se fundamenta na execução de uma série de serviços de manejo dos resíduos, passando pela coleta, remoção e destinação final realizados por empresa privada com contrato de prestação de serviço entre a Prefeitura Municipal, que ainda possui determinada parcela sendo executado pela administração direta, e o SAMAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto.

Os serviços são realizados dentro de padrões de qualidade aceitáveis pela população e pelos órgãos de fiscalização.

Na tabela nº 1 está resumido o fluxo de cada tipo de resíduo gerado pelo município, fundamentado numa seqüência lógica de sua trajetória desde a origem até seu destino final.

TABELA Nº 1 - MATRIZ DE LEVANTAMENTO DO ATUAL SISTEMA DE LIMPEZA PÚBLICA

TIPOS DE RESÍDUOS E COMPOSIÇÃO	ORIGEM FORMAÇÃO E ACONDICIONAMENTO	MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS		
		COLETA E TRANSPORTE	TRATAMENTO	DESTINAÇÃO FINAL
Domiciliar e Comercial - Resto Comida, Papel, Papelão, Metais, Vidro, etc	Edificações Residenciais e Comerciais Formados a Partir de Atividades Humanas Acondicionadas em Sacos Plásticos	Coleta Manual em Veículos Coletores Compactadores 15 m ³	Não Executado	Aterro Sanitário de Brusque / RECICLE
Recicláveis: PET, Plástico, Vidro, Metais, Papelão, etc	Edificações Residenciais e Comerciais Formados a Partir de Atividades Humanas Acondicionadas em Sacos Plásticos	Coleta Manual em Caminhões Coletores Carroceria Baú 5 m ³	Programa Pró-Família Reciclagem e Comercialização dos materiais Recicláveis - (Geração de Rejeito)	Aterro Sanitário Regional no Município de Brusque / RECICLE (Confinamento do Rejeito)
Serviço de Limpeza de Vias: Argila, Areia, Papel, Plástico, Folhas, etc	Nas Vias, praças, gerados a partir da execução de serviços de Varrico Manual, Acondicionados em Sacos Plásticos Conforme NBR da ABNT	Coleta Manual em Veículos Coletores Compactadores 15 m ³	Não Executado	Aterro Sanitário de Brusque / RECICLE
Serviço de Manutenção de Áreas Verdes: Capim, Grama, Galhos, Troncos, etc	Poda, Capinação e Roçada de Áreas Verdes Gerados pelos Serviços de Manutenção sem Acondicionamento	Coleta Manual em Caminhões Carroceria Madeira 6 ton	Não Executado	Botas Fora dentro dos Limites do Município Blumenau
Serviço de Manutenção de Drenagem Urbana: Areia, Argila, Matéria Orgânica, etc	Limpeza de Bocas de Lobo, Ramais de Galeria de Águas Pluviais, Corregos e Canais de Drenagens	Não Executado	Não Executado	Canais, Corregos e Rios
Serviço de Limpeza de Feiras Livres: Resto de Frutas, Verduras e Legumes	Limpeza de Feiras dos Resíduos Vegetais Proveniente do Manejo dos Produtos Comercializados	Coleta Manual em Caminhões Coletores Compactadores de 15 m ³	Não Executado	Aterro Sanitário de Brusque / RECICLE
Serviços de Saúde: Materiais Sêpticos e Outros Materiais Contaminados	Hospitais, Posto Saúde, Ambulatório, Formados a partir das Atividades de Serviços de Saúde	Veículo Utilitário Tipo Furgão	Valas Sêpticas no Aterro Sanitário de Brusque / Recicle	Aterro Sanitário de Brusque / Recicle
Demolição e Construção Civil: Argamassa, Papelão, Madeira, Gesso, Areia. etc	Edificações Residenciais e Comerciais Formados a Partir de Reformas e Construção Civil	Carga Manual nos Pontos de Geração em Caixas de de 5 m ³ Transportado por Caminhão Poli Guindaste	Não Executado	Aterro de Inertes do Parada I (Antigo Aterro Sanitário)
Materiais Volumosos e Inservíveis: Utensílios, Moveis, Eletrodomésticos etc	Residências e Áreas Públicas Resultante dos Programas de Prevenção da Saúde Pública e Combate Epidemiológico	Coleta Manual em Caminhões Coletores Carroceria Baú 5 m ³	Não Executado	Aterro de Inertes do Parada I (Antigo Aterro Sanitário)
Tecnológicos: Pilhas, Baterias, Carcaça de Computadores	Edificações Residenciais	Sistema Aleatório em Carater Excepcional	Não Executado	Aterro Industrial Privado da Momentun
Outros	ETA, ETE, Área Rural, Postos de Combustíveis	Sistema Aleatório em Carater Excepcional	Não Executado	Aterro Industrial Privado da Momentun e Locais Incertos

Fonte: SNIS-2006 / Prefeitura de Blumenau / Blumeterra Engenharia

3.1.4. Diagnóstico do atual modelo de gestão de resíduos sólidos

Analisando os resultados obtidos no levantamento realizado, foi possível traçar um diagnóstico preliminar em função basicamente de indicadores de limpeza pública existentes nas fontes de pesquisas a nível nacional, permitindo com isso a elaboração de uma matriz sequencial de informações para cada tipo de serviço executado apontando no final da coluna as falhas mais prováveis de ocorrer com os respectivos serviços, conforme especificado na tabela seguinte.

TABELA Nº 4 - MATRIZ DE AVALIAÇÃO DO ATUAL SISTEMA DE LIMPEZA PÚBLICA

SERVIÇOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		FORMAS DE GESTÃO, ÁREA DE ATUAÇÃO E ABRANGÊNCIA	QTD	FALHAS MAIS PROVÁVEL
	EQUIPAMENTOS/MÃO OBRA	DESCRIÇÃO			
Coleta de Resíduos Domiciliar	Coleta Manual em Veículos Coletores Compactadores 15 m ³ com 4 Ajudantes	Coleta Manual e Transporte dos Resíduos Domiciliares com frequência Diária e Alternada	Residências e Alguns Estabelecimentos Comerciais e Industriais - Contrato Terceirizado	200,56 ton/dia	Locais de Dificil Acesso Principalmente na Periferia - em Épocas de Chuva
Coleta Seletiva Porta a Porta	Veículo Coletor Tipo Baú de 5 m ³ com 2 Ajudantes	Coleta Manual e Transporte dos Resíduos Recicláveis com frequência Alternada Porta a Porta	Residências e Alguns Estabelecimentos Comerciais - Contrato Terceirizado	4 ton/dia	Participação Parcial da População por Falta de Educação Ambiental
Varição Manual de Vias e Locais Públicos	Carrinho tipo Lutocar de 140 lts, Vassoura, Escovão 2 Ajudantes	Varição Manual de Vias e Logradouros Públicos Conforme Plano de Trabalho.	Região Central da Cidade que Apresente Grande Fluxo de Pessoas e Alguns Parques Municipais.	-	Demanda Maior que o Efetivo Disponível Atende as Áreas Centrais e alguns Parques
Poda, Capinação e Roçada	Caminhão C/roceria 6 ton, Roçadeiras Costais, Redes Proteção com 5 Ajudantes	Capinação e Roçada de Áreas Públicas	Praças, Parques, Canteiros Centrais de Ruas e Avenidas de Acordo com Plano de Trabalho. Contrato Terceirizado	-	Atendimento Acompanha Apenas as Demandas Decorrentes da Sazonalidade.
Limpeza de Boca de Lobo	Caminhão Basculante 6 m ³ , Pá, Enxada, com 4 ajudantes	Remoção Manual dos Detritos Existentes nos Ramais de Galerias de A.P	Bocas de Lobo de Ruas e Avenidas de Acordo com Plano de Trabalho	-	Atendimento Acompanha Apenas as Demandas Decorrentes da Sazonalidade.
Limpeza e Lavagem de Feiras Livres	Caminhão Irrigadora, Ferramentas	Limpeza e Lavagem Manual de Feiras	Locais Pré determinados em Vias e Locais Públicas	-	Odores, Aspectos visuais Negativos e Proliferação de Vetores
Coleta de Resíduos de Serviço de Saúde	Veículo Coletor Tipo Furgão 2 Ajudantes	Coleta Manual e Transporte dos Resíduos	Empresa Particular (Getal) Atuando em Toda a Rede Hospitalar Pública e Privada	0,57 ton/dia	Risco de Contaminação do Solo, Águas Superficiais e Subterrneas / Saúde Ocupacional
Coleta de Resíduos Demolição e Const. Civil	Caixas Estacionárias de 5 m ³ e Caminhões Tipo Poli Guindaste	Coleta Mecanizada em Caixas de 5 m ³ Localizada Próximo a Fonte de Geração	Empresa Particular Atuando em Todo o Território Municipal	-	Resíduos Heterogêneos e Risco de Passivos Ambientais no Aterro de Inertes
Unidade de Triagem	Barracão, Esteiras de Triagem, Prensas,	Segregação Manual e Beneficiamento de Materiais Recicláveis	Administração Direta pelo SAMAE Localizado na área do Antigo Aterro Sanitário	-	Alto Índice de Rejeito
Coleta de Materiais Volumosos e Inservíveis	Veículo Coletor Tipo Baú de 5 m ³ com 2 Ajudantes	Coleta Manual e Transporte dos Resíduos Recicláveis com frequência Alternada Porta a Porta	Residências e Alguns Estabelecimentos Comerciais - Contrato Terceirizado	-	Alto Índice de Rejeito
Coleta de Equipamentos Eletrônicos e Acessórios Inservíveis	Não Existe Procedimento Definido	Não Existe Procedimento Definido	Não Existe Procedimento Definido	-	Contaminação do Meio Ambiente
Estação de Transferência e Transbordo	Pá Carregadeira 924F / Carretas Basculante de 40 m ³	Transferência Direta entre do Caminhão Coletor para as Carretas de Transporte	Operado por Contrato Terceirizado Recebendo Resíduos domiciliares	-	Acúmulo de Resíduos no Transbordo e Incomodos Causados pelas Carretas
Aterro de Resíduos de Inertes	Pá Carregadeira 924F	Disposição Final dos Resíduos da Construção Civil	Administração Direta pelo SAMAE Confinando os Resíduos da Construção e Volumosos	-	Eventual Passivos e Aspecto Visual Negativo por Conta da Operação Insuficiente

3.2. OBJETIVOS E METAS PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

3.2.1. Grupos de serviços

Os fundamentos de gestão de resíduos sólidos definem os serviços públicos responsáveis pela limpeza urbana em 3 grupos de serviços distintos, a saber:

- a) Grupo A - Sistemas de Coleta Transporte de Resíduos Sólidos
- b) Grupo B - Sistemas de Serviços Complementares de Limpeza Urbana.
- c) Grupo C - Sistemas de Tratamento e Destinação Final dos Resíduos Sólidos.

3.2.2. Objetivos e metas

3.2.2.1. Curto prazo – Até 2015

a) Serviços do Grupo A

- Melhorar o sistema através da implantação de containeres para armazenar os resíduos quando oferecidos a coleta, não mais permanecendo nas calçadas ou vias públicas, assim evitando aspecto visual negativo e condições sanitárias indesejáveis.
- Manter o atendimento a todo o território urbano (100%), acompanhando o crescimento populacional do município e oferecendo o serviço para todos os munícipes, em qualquer época do ano.
- Incremento no atendimento de coleta seletiva.
- Implantar pontos de entrega voluntária em locais estratégicos.
- Implantação de Programa de Óleo de cozinha.
- Retomada da coleta de resíduos tecnológicos (Pilhas e Baterias), o qual deverá ser realizado de forma individual (sem misturar com a coleta seletiva), estocando os materiais nos barracões de reciclagem onde permanecerão até a definição do destino final mais adequado.
- Equacionamento do recolhimento dos lodos provenientes das ETA's e ETE's, de acordo com as normas da ABNT.



b) Serviços do Grupo B

- Ampliar os serviços de varrição de vias e locais públicos.
- Limpeza mecanizada de bocas de lobo e tubulações de drenagem urbana.

c) Serviços do Grupo C

- Consolidação da política de disposição final dos resíduos sólidos, optando por continuar a contratar terceiros ou implantar estação de tratamento próprio do Município, sob critérios de custos, segurança de continuidade, política ambiental universal e outros aspectos.
- Ampliação das unidades de triagem acompanhando o crescimento de material reciclável proveniente do sistema de coleta seletiva, porta-a-porta, ou de entrega voluntária, com os licenciamentos conforme estabelece o CONAMA 001/86.
- Atenção à disposição final de resíduos sólidos de serviço de saúde.

3.2.2.2. Médio prazo – Até 2030

a) Serviços do Grupo A

- Continuidade das metas de curto prazo, com as melhorias e ampliações necessárias

c) Serviços do Grupo C

- Continuidade das metas de curto prazo.
- Estudos para implantação de uma usina móvel de tratamento e recuperação de resíduos da construção civil, visando reaproveitamento do material.
- Implantação de uma unidade de tratamento e armazenamento de resíduos gerados a partir das atividades agrícolas e atividades dos postos de combustíveis.

3.2.2.3. Longo prazo – Até 2050

- Continuidade dos programas anteriores, com melhorias, atualizações tecnológicas e busca de economias.



3.2.3. Indicadores e especificações técnicas das metas e objetivos do Plano de Gestão

A implantação do Plano de Gestão de Resíduos deverá ser precedida da elaboração de especificações técnicas dos diversos componentes dos serviços, a saber:

- **Coleta de Resíduos Domiciliares Containerizada**
- **Coleta Seletiva Porta-a-Porta**
- **Coleta de Resíduos Vegetais**
- **Coleta e Transporte de Resíduos Volumosos e Objetos Inservíveis**
- **Coleta de Resíduos Tecnológicos**
- **Varrição Mecanizada de Vias Públicas**
- **Manutenção e Conservação de Áreas Verdes**
- **Limpeza Manual e Mecanizada de Drenagens Urbanas**
- **Lavagem Especial de Locais Públicos**
- **Usina de Segregação e Compostagem**
- **Implantação de Barracões e Kit de Reciclagem**
- **Usina de Tratamento de Resíduos de Serviço de Saúde**
- **Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil**
- **Unidade de Tratamento e Reciclagem de Resíduos Agrícolas e de Postos de Combustível**

O atendimento sempre deverá atingir 100 % da população.

3.3. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Para que o plano seja implantado, devem-se criar condições fundamentadas em ações programadas como segue:

- **Educação Ambiental:** Desenvolvimento de educação ambiental para toda a sociedade como também para as escolas municipais de primeiro e segundo graus.
- **Incentivos Fiscais:** Criação de incentivos fiscais por parte do governo estadual e federal no sentido de possibilitar a implantação de projetos que tenham como pressuposto básico a minimização e reciclagem de resíduos.
- **Financiamentos:** Apoio institucional do governo Estadual e Federal na área financeira com o objetivo de facilitar os projetos obras e serviços ao longo dos horizontes estabelecidos no plano de metas, através da utilização de suas instituições financeiras como BNDES, CEF etc. Neste passo, será de fundamental importância, ser examinada a alternativa de o Poder Público Municipal realizar licitações para a outorga de concessão dos serviços, seja como concessão simples, nos moldes da Lei 8.987/95, seja na forma de PPP (Parceria Público-Privada) consoante a Lei 11.079/04.
- **Capacitação de Recursos Humanos:** Criação de programas de capacitação de profissionais da área de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos mantidos e ministrados pelos órgãos ambientais dos governos federal e estadual.
- **Criação de Código Municipal de Resíduos Sólidos:** Criação de Legislação específica para resíduos sólidos municipais que esteja em sintonia com a legislação estadual e federal sobre o tema, estabelecendo também código de postura que corrija as possíveis distorções do plano em execução e criando ainda instrumento jurídico para avaliação de desempenho das ações através de índices de qualidade.
- **Instituição de Taxas ou Tarifas:** Estabelecer formas de cobrança aos usuários (Municípios) pelos serviços prestados, através de taxa ou tarifa. .
- **Consórcios Intermunicipais:** Com o objetivo de aplicar os princípios de economia de escala, permitido pela lei federal 11.107/05 (Lei dos Consórcios Públicos) fica aberta, como alternativa, a possibilidade de criação de consórcio entre os municípios da região do Vale do Itajaí.



3.4. AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS.

Do ponto de vista formal, o objetivo essencial do plano de saneamento é o correto atendimento à população com serviços públicos adequados e universais, nos termos das leis federais 11.445/07 e 8.987/95.

As situações emergenciais na operação do sistema de manejo e disposição final de resíduos sólidos ocorrem quando da ocasião de paralisações de prestação dos serviços, por deficiência dos equipamentos, por desorganização na sua prestação, ou por greves de trabalhadores. Estes eventos continuarão a ser resolvidos através dos procedimentos de manutenção e reposição de equipamentos e através de gestões administrativas em geral, incluindo a do pessoal alocado nos serviços.

Evidencia-se que quanto melhor mantido o sistema, e quanto mais ampla for a capacidade de atendimento, as situações de emergência e de contingência serão reduzidas.

Portanto, a solução dos principais problemas nas situações de emergência ou de contingência dizem respeito à alocação de recursos financeiros.

Os recursos poderão provir do erário, de financiamentos em geral, ou de parcerias público-privadas na forma de concessões plenas ou parciais, nos termos da lei.

3.5. MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS.

A lei 11.445/07 instituiu conceitos e princípios para o controle da prestação de serviços público, centrado na designação de uma entidade reguladora da matéria.

Os serviços de saneamento básico são prestados com uso de técnicas de engenharia perfeitamente prescritas no ensino superior e dominadas na prática dessa profissão, cujo exercício está submetido a regulamentação profissional instituída em lei. Ademais, são serviços prestados sob a égide das normas técnicas brasileiras que definem inequivocamente os parâmetros legais a serem adotados na engenharia, além do Direito de Construir emanado do Código Civil Brasileiro. Conseqüentemente, compete à entidade reguladora colimada na Lei 11.445/07 não as funções técnico-profissionais, mas aquelas de acompanhamento dos aspectos sócio-econômicos envolvidos na prestação dos serviços públicos essenciais.

O exercício da função de regulação atenderá aos princípios de independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora; e de transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões.

São objetivos da regulação: estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários; garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas; prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência; e definir taxas e/ou tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade dos preços, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

Quanto aos aspectos econômicos e sociais, os serviços públicos de manejo de águas pluviais urbanas terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, mediante remuneração pela cobrança dos serviços na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.

A instituição dos preços públicos e taxas para os serviços públicos de manejo de águas pluviais urbanas observará as seguintes diretrizes:

- prioridade para atendimento das funções essenciais relacionadas à saúde pública;
- ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços;
- geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, objetivando o cumprimento das metas e objetivos do serviço;
- inibição de obras supérfluas e do desperdício de recursos;
- recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência;
- remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços;



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

Quanto aos aspectos técnicos, a prestação dos serviços atenderá a requisitos mínimos de qualidade, incluindo a regularidade, a continuidade e aqueles relativos aos produtos oferecidos, ao atendimento dos usuários e às condições operacionais e de manutenção dos sistemas.

O controle social dos serviços públicos de saneamento básico poderá incluir a participação de órgãos colegiados de caráter consultivo, estaduais, do Distrito Federal e municipais, assegurada a representação dos titulares dos serviços; de órgãos governamentais relacionados ao setor de saneamento básico; dos prestadores de serviços públicos de saneamento básico; dos usuários de serviços de saneamento básico; e de entidades técnicas, organizações da sociedade civil e de defesa do consumidor relacionadas ao setor de saneamento básico. Estas funções e competências poderão ser exercidas por órgãos colegiados já existentes, com as devidas adaptações das leis que os criaram.

Consoante a Lei Complementar n.º 696/08, do Município de Blumenau, foi estabelecido o SISTEMA MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL, em processo de instalação, do qual fará parte o ÓRGÃO REGULADOR, a ser criado por lei própria, o qual se encarregará das funções supra indicadas.



3.6. COMPATIBILIDADE COM OS PLANOS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

Conquanto elemento auxiliar na despoluição dos corpos hídricos, na aplicação de Plano de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, como ora concebido, não se antevê conflito de natureza hídrica ou ambiental com os planos da bacia hidrográfica. Ao contrário, a implantação de sistema completo de limpeza urbana, desde a coleta até a disposição e tratamento final dos detritos, trará benefícios aos cursos d'água locais.

Evidentemente, sempre deverá ser consultada a autoridade do setor quanto às diretrizes e restrições a obedecer nos diversos projetos de engenharia específicos a serem desenvolvidos na seqüência deste Plano de Saneamento, particularmente com observância das recomendações da FAAVI – Fundação Agência de Água do Vale do Itajaí.



3.7. CARACTERIZAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DOS RECURSOS NECESSÁRIOS

Uma vez que tais informativos são inerentes à própria concepção do plano de resíduos, a caracterização e quantificação dos recursos necessários encontra-se no capítulo 3.2. retroapresentado.



3.8. PROGRAMA DE INVESTIMENTOS

Utilizando custos de equipamentos, instalações e obras complementares de empresas especializadas, públicas e privadas, estima-se a necessidade dos seguintes investimentos:

Curto Prazo (Até 2015):..... R\$ 18.000.000,00.

Médio Prazo (Até 2030):..... R\$ 46.000.000,00.

Longo Prazo (Até 2050):..... R\$ 20.000.000,00.

Total:R\$ 84.000.000,00



PARTE 4

DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS



4.1. DIAGNÓSTICO DO ATUAL SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

4.1.1. Características gerais da hidrografia

Blumenau está localizada, na sua maior parte, na bacia hidrográfica do rio Itajaí-Açu que tem uma extensão de cerca de 15.000 km² e se estende de sua desembocadura no Oceano Atlântico, junto às sedes dos municípios de Itajaí e Navegantes para o oeste. Apenas uma pequena área do município, no extremo norte (Distrito Vila Itoupava), faz parte da bacia do rio Itapocu.

O município de Blumenau situa-se cerca de 40 km a montante da desembocadura do rio que constitui dentro da rede hidrográfica do Estado de Santa Catarina a maior bacia hidrográfica da Vertente Atlântica. Em Blumenau a bacia hidrográfica do Itajaí-Açu mede aproximadamente 11.660 km². A jusante de Blumenau, o rio banha ainda as cidades de Gaspar e Ilhota e conclui seu percurso desaguando no Oceano Atlântico na divisa das cidades de Itajaí e Navegantes.

A bacia do rio Itajaí-Açu possui regime tropical com seus afluentes e formadores caracterizados por perfis longitudinais com declives acentuados. Em seu curso superior o Itajaí-Açu e seus formadores possuem leitos acidentados com vales suspensos e cachoeiras. O Itajaí-Açu e seu formador, o Itajaí do Oeste apresentam no seu percurso três trechos de declividade muito baixa: o primeiro situado a uma altitude média de 325 metros, nas imediações de Rio do Sul, o segundo entre Ascurra e o Salto Weissbach e o terceiro, a jusante do Salto Weissbach até a foz.

A distribuição bastante regular e uniforme das precipitações pluviais ao longo do ano, não havendo período de estiagem definido, confere à bacia um regime fluviométrico relativamente constante. Entretanto ocorrem com certa frequência, como comprovam as estatísticas, cheias no Itajaí-Açu que estão diretamente relacionadas com a intensidade e simultaneidade de eventos pluviométricos na sua bacia. A seriedade do problema é amplamente conhecida e documentada pela longa lista de registros de enchentes. Estas, na maioria das vezes, provocaram imensos danos nos municípios situados ao longo do curso do rio. Estas últimas chuvadas ocorridas no mês de novembro de 2008, além de considerável enchente, provocaram também uma inusitada fenomenologia de deslizamentos de encostas nos vales, gerando situação catastrófica que, embora sua análise não componha o escopo deste Plano de Saneamento Básico, merece um registro específico adiante enunciado.



Figura 2: Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí-Açu

Além disso foram construídas outras duas barragens de menor porte no rio Pinhal e no rio dos Cedros, ambas no município de Rio dos Cedros.

O sistema foi dimensionado de forma a limitar o nível de enchente junto à sede do município de Blumenau numa cota de 12,00 metros acima do nível do mar. Entretanto as possibilidades de controle de cheias através das barragens são relativamente limitadas, haja vista que a vazão afluyente à região de Blumenau é apenas uma parte do problema. A outra parte é a condição de fluxo a jusante da cidade até a foz que, numa constelação desfavorável de maré e vento, pode ser comprometida, causando as águas do mar um remanso e represamento das águas fluviais. Melhoramentos neste sentido foram estudados na segunda metade da década de 80 e início da década de 90 por técnicos japoneses (projeto JICA) que apontaram para retificações no leito do rio e abertura de um canal extravasor para o mar nas imediações do município de Navegantes. Contudo o projeto não foi levado adiante por razões ecológicas e econômicas.

A densidade de drenagem da bacia do Rio Itajaí-Açu, expressa pela razão entre o somatório da extensão longitudinal dos rios que a compõem e a área da bacia é de 1,61 km/km².



Como vazão média de longo período tem-se registrado um valor de 205 m³/s, tendo chegado ao valor de 5.398 m³/s no dia 09 de julho de 1983, quando da cheia daquele ano.

Os formadores do rio Itajaí-Açu são os rios Itajaí do Oeste e Itajaí do Sul que se unem próximo à cidade de Rio do Sul. Outros afluentes importantes são o Trombudo, o rio Itajaí do Norte, que desemboca no rio Itajaí-Açu junto à cidade de Ibirama, o rio Benedito e o rio dos Cedros que desembocam no rio Itajaí-Açu junto à cidade de Timbó. Próximo à foz para Oceano Atlântico, finalmente, se une ao rio Itajaí-Açu o rio Itajaí Mirim que passa pelas cidades Botuverá e Brusque. A partir deste ponto, o Itajaí-Açu muda de nome e passa a ser denominado Rio Itajaí. A importância do rio Itajaí-Açu pode ser avaliada por seu potencial hidroelétrico em uso, por exemplo, na usina da CELESC em Salto Weissbach, de pequeno efeito como geradora de energia, mas importante como reguladora de tensão; pelo abastecimento de água potável para diversas cidades ribeirinhas, além de Blumenau, onde encontramos a principal Estação de Tratamento de Água do SAMAE; e, pelo potencial de irrigação nas áreas agrícolas.

Os principais afluentes do rio Itajaí-Açu, no município de Blumenau são os Ribeirões Garcia, da Velha, Itoupava, do Testo e Salto do Norte. Outros menores são os Ribeirões Bom Retiro, Fortaleza, Passo Manso e Branco, e os Córregos do Macaco e do Salto Weissbach.

4.1.2. Características do Sistema de Drenagem

De modo geral, a rede coletora de águas pluviais, em regime de chuvas intensas, sem obstáculos das ondas de cheias dos rios da cidade, opera satisfatoriamente. Não obstante, os recentes eventos de deslizamentos de encostas ocorridos em novembro de 2008, ora estimados em cerca de 2.000 pontos críticos, mostram que o Município deverá promover um estudo amplo especificamente direcionado à proteção e contenção dos maciços instáveis. Trata-se de tarefa da especialidade de Geotecnia, abrangendo estudos geológicos, de mecânica dos solos e de drenagem associada. Normalmente, esses projetos de proteção e contenção de encostas contemplam a inserção de canaletas e canais de captação e escoamento dos deflúvios nos topos e sopés dos taludes, naturais ou artificiais, para evitar sua ação deletéria na erosão dos terrenos. Também é usual a drenagem interna dos maciços de terra, com uso de tubulações captoras dos lençóis freáticos permanentes e transitórios, evitando a saturação hídrica dos solos e aliviando as pressões neutras que via-de-regra desestabilizam as encostas. Embora estas obras não componham o sistema de drenagem das vias e logradouros públicos, objeto deste Plano, fica registrada a sugestão para a sua realização em programa paralelo.

4.1.3. Diagnóstico e Prognóstico

4.1.3.1. Sistema de Macrodrenagem.

Em resposta às cheias catastróficas registradas desde os primórdios da colonização do vale do Itajaí foi implantado, no curso superior do rio e dos seus formadores, um sistema de retenção com barragens que possibilita o controle da vazão lançada para o curso a jusante com o objetivo de limitar o nível das águas de tal forma que, em caso de uma cheia, determinadas cotas não sejam ultrapassadas, protegendo assim as cidades ribeirinhas do rio de inundações. As principais barragens construídas na bacia hidrográfica do rio Itajaí são:

- Barragem Sul, localizada no rio Itajaí do Sul com capacidade de armazenamento para 93.500.000 m³ de água, concluída em 1975.
- Barragem Oeste, no rio Itajaí do Oeste com capacidade de armazenamento para 83.000.000 m³ de água, concluída em 1973.
- Barragem Norte, no rio Itajaí do Norte com capacidade de armazenamento para 357.000.000 m³ de água, concluída em 1992.

Além disso, foram construídas outras duas barragens de menor porte, uma no rio Pinhal e outra no rio dos Cedros, ambas no município de Rio dos Cedros.

O sistema foi dimensionado de forma a limitar o nível de enchente junto à sede do município de Blumenau numa cota de 12,00 metros acima do nível do mar. Entretanto, as possibilidades de controle de cheias através das barragens são relativamente limitadas, haja vista que a vazão afluyente à região de Blumenau é apenas uma parte do problema. A outra parte é a condição de fluxo a jusante da cidade até a foz que, numa conjunção desfavorável de maré e vento, pode ser comprometida, causando as águas do mar um remanso e represamento das águas fluviais. Melhoramentos neste sentido foram estudados na segunda metade da década de 80 e início da década de 90 por técnicos japoneses (projeto JICA) que apontaram para retificações no leito do rio e abertura de um canal extravasor para o mar nas imediações do município de Navegantes. Contudo o projeto não foi levado adiante por razões ecológicas e econômicas.

A densidade de drenagem da bacia do Rio Itajaí-Açu, expressa pela razão entre o somatório da extensão longitudinal dos rios que a compõem e a área da bacia é de 1,61 km/km².

Como vazão média de longo período tem-se registrado um valor de 205 m³/s, tendo chegado ao valor de 5.398 m³/s no dia 09 de julho de 1983, quando da cheia daquele ano.

Nestas condições, o problema crônico das enchentes em Blumenau é bastante conhecido e estudado, restando a realização dos estudos detalhados e das obras necessárias.



Existem problemas de deslizamentos das barrancas do rio Itajaí, mesmo sob chuvas menos catastróficas, causando o avanço das margens sobre os terrenos lindeiros, com graves prejuízos aos proprietários. De fato, correndo sobre solos sedimentares, esse curso d'água é dito de "fundo móvel", formado por bancos de areia sedimentada e valas escavadas hidraulicamente. Juntamente com a solução de minorar os efeitos das enchentes, a municipalidade deverá examinar esta questão, em busca de estabilização das margens do rio com obras de contenção.

Por último, registre-se que estas últimas chuvadas de novembro de 2008 provocaram cerca de 2.000 deslizamentos de encostas, como antes relatado. Trata-se de problema não afeto diretamente à drenagem pluvial, mas sim às condições inusitadas de saturação dos solos e da falta de alívio das pressões neutras assim desenvolvidas. Porém, secundariamente, o desvio de deflúvios através de canaletas implantadas nos topos de taludes naturais ou artificiais, certamente minorará os efeitos deletérios de novas saturações dos maciços. Entende-se assim, que nesta oportunidade do Plano de Saneamento Básico de Blumenau, sejam incluídas as recomendações para a execução deste sistema de afastamento e manejo das águas pluviais.

4.1.3.2. Sistema de Microdrenagem

Conforme já enunciado, a distribuição das precipitações pluviais ao longo do ano é bastante regular e uniforme, não havendo período de estiagem definido.

Blumenau conta, nas áreas centrais da cidade, com um sistema de drenagem de águas pluviais bastante extenso. Segundo informações obtidas junto à Prefeitura, as tubulações entre 200 mm de diâmetro interno e galerias de dimensões de até 3,00 x 3,00 m têm uma extensão de cerca de 400 km.

Seu dimensionamento, quando da necessidade do planejamento e da implantação de trechos novos, é realizado pelos técnicos da Secretaria de Obras e Serviços Públicos de Blumenau, adotando-se a curva de Intensidade–Duração–Frequência elaborada pelo extinto posto do DNAEE – Departamento Nacional de Água e Energia Elétrica em Blumenau, com período de recorrência de 25 anos, um coeficiente de rugosidade segundo Manning de $n = 0,013$, um tempo de concentração do fluxo conforme fórmula de Ven Te Chow e declividades para as tubulações conforme a declividade do terreno, com valor mínimo de 0,5% e máximo de 10%.

Em termos construtivos cabe registrar que as redes pluviais de 30 a 50cm de diâmetro são de concreto, sem armadura. A partir da dimensão de 60cm de diâmetro interno são utilizados tubos de concreto com armadura dupla circular.

Geralmente são utilizados tubos com comprimento de 1,00 metro, cujos rejuntas nos assentamentos novos são executados com argamassa, até meia seção. Nos assentamentos mais velhos, os tubos geralmente são rejuntados a seco.



O recobrimento é diferenciado entre duas categorias de carga de tráfego, admitindo-se no caso de ruas de tráfego leve um recobrimento mínimo de 0,80m, enquanto é requerido um recobrimento de 1,00m, no mínimo, nos demais casos. Nos locais, onde o recobrimento em áreas de trânsito fica, por alguma razão, abaixo de 0,80m, deve ser executada uma placa de concreto por sobre o tubo para distribuir as cargas. Tubos com diâmetro interno igual ou maior que 1,20m são assentados sobre um berço plano de concreto com resistência de 90 kg/cm².

De modo geral, a rede coletora de águas pluviais, em regime de chuvas intensas, sem obstáculos das ondas de cheias dos rios da cidade, opera satisfatoriamente.

Não obstante, há alguns pontos que apresentam alagamentos, sugerindo existir insuficiência de bocas de lobo, hoje estimadas em cerca de 2.000 unidades.

4.2. OBJETIVOS E METAS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM

4.2.1. Necessidades para melhorias do sistema

O escopo geral das ações para melhorias do sistema de macrodrenagem, ora recomendado à Prefeitura, deverá contemplar os seguintes itens:

1) **Curto Prazo (Até 2015)**

- **(Até 3 anos)** - Estudos de engenharia, objetivando as definições do programa, projetos e obras.
- **(Até 10 anos)** - Contratação paulatina de projetos básicos e das respectivas obras concebidas na fase anterior, seguindo o cronograma de metas.

2) **Médio Prazo (Até 2030)** – Continuação da contratação paulatina de projetos básicos e das respectivas obras concebidas na fase anterior, seguindo o cronograma de metas.

3) **Longo Prazo (Até 2050)** – Conclusão de obras de proteção contra enchentes no vale do Itajaí.

4.2.2. Indicadores de gestão

Os estudos, projetos e obras supradefinidos deverão ter como diretriz a proteção da saúde, de vidas e do patrimônio na cidade, ainda que a abrangência territorial exceda os perímetros urbanos.

4.3. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.

4.3.1. Realizações em curto prazo

a) Macrodrenagem

- Estudos hidrológicos atualizados em função dos registros fluviométricos e pluviométricos mais recentes.
- Concepção das obras fluviais necessárias à limitação das cotas de enchentes em Blumenau, sob vários cenários de chuvas catastróficas em conjunção com níveis de marés desfavoráveis, incluindo ensaios em modelos reduzidos.
- Análise de custos de implantação das várias alternativas, nisto inclusos, além das obras de engenharia, os custos de desapropriações de áreas de riscos.
- Estudos correlatos de contenção das margens dos rios e estabilização de transporte e deposição de sedimentos.
- Estudos correlatos de estabilização de encostas nos pontos críticos sujeitos a deslizamentos.
- Discussão ampla do problema sob enfoque técnico, político, macroeconômico e social, resultando em adoção da solução menos traumática possível, sabendo-se de antemão que sempre restarão riscos de prejuízos em situações de severa pluviosidade.
- Montagem de um cronograma de metas, com previsões realísticas de investimentos, da solução adotada.
- Execução das obras projetadas, ainda seguindo o cronograma de metas

b) Microdrenagem

- Estudos hidrológicos atualizados, com estabelecimento das equações das chuvas críticas para os diversos projetos de obras de drenagem pluvial, com períodos de retorno distintos e compatíveis com a sua importância econômica e de riscos, seguidos de fixação de normas municipais para o desenvolvimento de projetos.
- Criação de projetos-padrões de linhas de tubos, caixas de passagem, poços de visita, bueiros e bocas-de-lobo, dispositivos de descarga em corpos hídricos, sifões e caixas sifonadas, tubos de queda, valetas de escoamento, escadas dissipadoras de energia hídrica, válvulas e demais dispositivos passíveis de padronização.
- Cadastramento minucioso das obras e dispositivos atuais do sistema de drenagem pluvial, acompanhado de vistoria e indicações de reparos, refazimentos, substituições redimensionadas, complementações.



- Projeto básico e executivo e execução de obras de redes de drenagem faltantes na malha viária e logradouros públicos.
- Vistorias, estudos e execução de obras para eliminação de alagamentos crônicos de logradouros públicos.

4.3.2. Realizações em médio prazo

- Reservatórios para contenção e laminação de ondas de cheias nas cabeceiras dos cursos d'água, associados ou não a canal extravasor para o mar.
- Muros de contenção de margens dos rios em trechos críticos, presumindo-se solução de muros drenantes, do tipo “crib-wall”, ou maciços de enrocamento pesado.
- Obras de contenção de encostas nos locais de risco acentuado, abrangendo canaletas de desvio dos deflúvios e drenos internos dos lençóis transitórios nos maciços de terra, além de contenção mecânica nos casos em que não seja possível o retaludamento das encostas.
- Canais, túneis e galerias auxiliares para extravasões.
- Execução das obras projetadas, ainda seguindo o cronograma de metas.

4.3.3. Realizações em longo prazo

- Canal extravasor para o mar, associado ou não a reservatórios de cabeceiras, obra esta de âmbito estadual ou federal.



4.4. AÇÕES EMERGENCIAIS E CONTINGENCIAIS.

Do ponto de vista formal, o objetivo essencial do presente plano de saneamento é o correto atendimento à população com serviços públicos adequados e universais.

Os serviços de microdrenagem prestados pela Municipalidade tem razoável cobertura, necessitando, no entanto, ampliações, reformas e melhorias dos sistema físico. É possível dar-se início a um processo corretivo desta situação, com uso de atos previstos em lei.

As situações emergenciais na operação do sistema de microdrenagem ocorrem apenas quando da ocasião das enchentes, estas afetas às condições das estruturas naturais de macrodrenagem. Não há como separar os eventos.

Assim, resta a tomada de atitudes políticas e institucionais para ações emergenciais na operação dos serviços públicos de macrodrenagem: predição por parte da Defesa Civil, evacuação de populações e bens nas áreas de risco, atendimento emergencial de acidentes, mobilização do funcionalismo público municipal no atendimento às demandas de atuação pessoal, mobilização do empresariado para apoios operacionais e financeiros, atuação jurídico-institucional nos decretos de situação de emergência e calamidade pública, ações administrativas de obtenção de recursos junto aos governos estadual e federal, contratações emergenciais de empresas prestadoras de serviços e outras ações assemelhadas típicas de acidentes naturais.

Os principais aspectos contingenciais dizem respeito à alocação de recursos financeiros nos casos de paralisações operacionais, para sustentar as ações retro-citadas.

4.5. MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS.

Em obediência à Lei 11.445/07, cumpre à Prefeitura Municipal, conquanto responsável pela prestação dos serviços públicos de drenagem e manejo das águas pluviais, instituir ou escolher uma entidade reguladora dessa matéria. Importante é notar que a Lei 11.445/07 utiliza a configuração de entidade reguladora e não cita a formulação de agência reguladora como está se cogitando no meio administrativo. Não poderia ser diferente, pois os serviços de saneamento básico são prestados com uso de técnicas de engenharia perfeitamente prescritas no ensino superior e dominadas na prática dessa profissão, cujo exercício está submetido a regulamentação profissional instituída em lei. Ademais, são serviços prestados sob a égide das normas técnicas brasileiras que definem inequivocamente os parâmetros legais a serem adotados na engenharia, além do Direito de Construir emanado do Código Civil Brasileiro. Conseqüentemente, restará à entidade reguladora colimada na Lei 11.445/07 apenas as funções de acompanhamento dos aspectos sócio-econômicos envolvidos na prestação de tais serviços públicos essenciais.

O exercício da função de regulação atenderá aos princípios de independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora; e de transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões.

São objetivos da regulação: estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários; garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas; prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência; e definir taxas e/ou tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade dos preços, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

Quanto aos aspectos econômicos e sociais, os serviços públicos de manejo de águas pluviais urbanas terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, mediante remuneração pela cobrança dos serviços na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.

A instituição dos preços públicos e taxas para os serviços públicos de manejo de águas pluviais urbanas observará as seguintes diretrizes:

- prioridade para atendimento das funções essenciais relacionadas à saúde pública;
- ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços;
- geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, objetivando o cumprimento das metas e objetivos do serviço;
- inibição de obras supérfluas e do desperdício de recursos;



- recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência;
- remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços;
- estímulo ao uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços.

Quanto aos aspectos técnicos, a prestação dos serviços atenderá a requisitos mínimos de qualidade, incluindo a regularidade, a continuidade e aqueles relativos aos produtos oferecidos, ao atendimento dos usuários e às condições operacionais e de manutenção dos sistemas.

O controle social dos serviços públicos de saneamento básico poderá incluir a participação de órgãos colegiados de caráter consultivo, estaduais, do Distrito Federal e municipais, assegurada a representação dos titulares dos serviços; de órgãos governamentais relacionados ao setor de saneamento básico; dos prestadores de serviços públicos de saneamento básico; dos usuários de serviços de saneamento básico; e de entidades técnicas, organizações da sociedade civil e de defesa do consumidor relacionadas ao setor de saneamento básico. Estas funções e competências poderão ser exercidas por órgãos colegiados já existentes, com as devidas adaptações das leis que os criaram.

Consoante a Lei Complementar n.º 696/08, do Município de Blumenau, foi estabelecido o SISTEMA MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL, em processo de instalação, do qual fará parte o ÓRGÃO REGULADOR, a ser criado por lei própria, o qual se encarregará das funções supra indicadas.



4.6. COMPATIBILIDADE COM OS PLANOS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

O serviço público de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas é por excelência afeto aos planos gerais da bacia hidrográfica na qual o Município de Blumenau encontra-se inserido.

Por via de consequência, todos os estudos, projetos e obras de engenharia aqui referenciados deverão ser submetidos à apreciação da autoridade reguladora da matéria, inclusive a FAAVI – Fundação Agência de água do Vale do Itajaí.

Saliente-se que os assuntos de macrodrenagem são afetos à União e ao Estado de Santa Catarina, vez que vários são os municípios abrangidos e beneficiados com o plano.

4.7. CARACTERIZAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DOS RECURSOS NECESSÁRIOS

4.7.1. Critérios de avaliação dos investimentos.

A estimativa dos valores de investimentos necessários à melhoria dos sistemas de macrodrenagem e de microdrenagem depende fortemente da disponibilidade de projetos básicos das obras preconizadas, pois neste ramo da engenharia, por excelência, não existem soluções padronizadas. Cada situação envolve as particularidades locais: clima, regime pluvial, regime fluvial, morfologia do terreno, geologia e características geomecânicas dos solos e rochas da região, alterações dos “fácies” pelas obras urbanas realizadas, delimitação dos índices de segurança exigidos, enfim, de um elenco de condicionantes, todos interrelacionados. Deste modo, nesta fase de estudos de engenharia, em nível de puro planejamento, não há indicadores de custos disponíveis para uma avaliação segura dos investimentos necessários à regularização dos sistemas de drenagem. Portanto, salvo melhor juízo, apenas para considerarmos a ORDEM DE GRANDEZA dos custos envolvidos, com fundamento em correlações com outros grandes empreendimentos, ADOTAM-SE os seguintes indicadores:

- Canais completos, inclusa desapropriação: R\$ 12.000.000,00 por km.
- Revestimento de taludes de canais (altura de 10m, 2 lados): R\$ 3.000.000,00 por km.
- Barragens de acumulação (extensão de 1.000 m; altura de 20 m): R\$ 40.000.000,00 por empreendimento.
- Contenção de encostas (frente de 100m; altura de 30m): R\$ 200.000,00 por obra.
- Sistema de coleta e escoamento de águas pluviais, inclusive dispositivos auxiliares (obra nova): R\$ 24,00 por m, ou R\$ 24.000.000,00 por km.

4.7.2. Obras para reabilitação dos serviços de drenagem urbana.

4.7.2.1. Macrodrenagem

Âmbito Municipal

- | | |
|--|------------------------|
| • Reservatórios de contenção de cheias (3 reservatórios): | R\$ 120.000.000 |
| • Revestimento dos taludes do rio no trecho urbano (5 km): | R\$ 15.000.000 |
| • Contenção de encostas (30 obras principais): | <u>R\$ 6.000.000</u> |
| • Sub-Total das obras: | R\$ 141.000.000 |
| • Projetos, administração, contingências (20%): | <u>R\$ 28.200.000</u> |
| • Total do programa de macrodrenagem: | R\$ 169.200.000 |

Âmbito Estadual ou Federal

- | | |
|---------------------------------------|-----------------|
| • Canal extravasor para o mar (40 km) | R\$ 576.000.000 |
|---------------------------------------|-----------------|



4.7.2.2. Microdrenagem

• Levantamentos, cadastros, estudos e projetos:	R\$ 2.000.000
• Obras novas de drenagem pluvial (500 km):	R\$ 12.000.000
• Reabilitações do sistema já existente (500 km):	<u>R\$ 6.000.000</u>
• Estimativa de investimentos:	R\$ 20.000.000
• Contingências (10%):	<u>R\$ 2.000.000</u>
• Total do programa de microdrenagem:	R\$ 22.000.000



4.8. PROGRAMA DE INVESTIMENTOS

4.8.1. Macrodrenagem

Propõe-se que as obras de melhoria do Sistema de Macrodrenagem, sob a responsabilidade direta do Município, sejam executadas no prazo de 6 (seis) anos, com investimentos anuais de R\$ 28.200.000,00 (vinte e oito milhões e duzentos mil reais).

Quanto às obras de melhoria de extravasão de cheias para o mar, de responsabilidade estadual ou federal, entende-se que um prazo de execução em 15 anos poderá ser viável através de investimentos anuais na casa de R\$ 57.600.000,00 (cinquenta e sete milhões e seiscentos mil reais).

4.8.2. Microdrenagem

As obras de ampliação e melhoria do sistema de drenagem pluvial das vias e logradouros públicos deverão ser programadas visando causar o menor transtorno possível ao trânsito da cidade.

Sob este conceito, parece ser adequado realizá-las no período de 3 (três) anos, que resultaria em cerca de 1 (um) km por dia útil de intervenção nas vias públicas, assim resultando investimentos de aproximadamente R\$ 7.330.000,00 (sete milhões e trezentos e trinta mil reais) por ano.



PARTE 5

CONTROLE DE VETORES E ANIMAIS SINANTRÓPICOS



5.1. DIAGNÓSTICO DO ATUAL SISTEMA DE CONTROLE DE VETORES E ANIMAIS SINANTRÓPICOS

5.1.1. Considerações sobre o alcance deste capítulo

Este capítulo do Plano Municipal de Saneamento é considerado assunto complementar ao planejamento das intervenções necessárias ao Saneamento Básico de Blumenau.

Na terminologia tradicional da Engenharia Hidráulica e Sanitária, Saneamento Básico compreendia (e ainda compreende nos setores mais conservadores da especialidade profissional), apenas os estudos, obras, instalações e operação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Mais recentemente, nova conceituação foi introduzida pela lei federal n.º 11.455/07, em que o legislador agregou aos serviços de água e esgotos, aqueles referentes à drenagem pluvial e à coleta e tratamento de resíduos sólidos urbanos, todos sob a nomenclatura SANEAMENTO BÁSICO. Nessa lei federal, é definida a abrangência de cada setor e estabelecido o escopo dos estudos necessários à composição do documento ali designado pelo termo PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO.

Sabe-se que cada real aplicado em saneamento básico, traz economias de quatro reais em saúde pública. Evidentemente preocupado com as questões mais candentes de saúde pública, através da Lei Complementar n.º 696 de 10/12/08, o legislador de Blumenau deliberou agregar o controle de vetores aos estudos de saneamento básico preconizados na lei federal já mencionada.

O segmento de CONTROLE DE VETORES, componente dos serviços públicos de saúde em Blumenau, ainda encontra-se em fase de estruturação operacional, sendo prestado por dois departamentos submissos à Secretaria Municipal de Saúde: a Vigilância Sanitária e a Vigilância Epidemiológica.

Verificando o portal e site do Ministério da Saúde, o problema está perfeitamente identificado, mas sua solução ainda não está codificada ou sistematizada. Algumas doenças endêmicas, ou epidêmicas, possuem programas específicos, sendo alguns de grande porte e centralizadores de aplicações financeiras, como por exemplo o combate à dengue. Porém em sua maioria, os problemas não substanciam nenhum plano geral.

Consequentemente, este capítulo apresenta-se mais conceitual do que propositivo, resultando em apresentação do assunto de maneira menos metódica que nos itens anteriores.



5.1.2. Doenças transmissíveis no Brasil

Segundo o Ministério da Saúde, a situação das doenças transmissíveis no Brasil é a seguinte:

Doenças transmissíveis com tendência descendente

Difteria

Coqueluche

Tétano

Poliomielite

Sarampo

Rubéola

Raiva Humana

Doença de Chagas

Hanseníase

Febre Tifóide

Oncocercose

Filariose

Peste

Doenças transmissíveis com quadro de persistência

Malária

Tuberculose

Meningites

Leishmaniose Visceral

Leishmaniose Tegumentar Americana

Febre Amarela Silvestre

Hepatites

Esquitossomose

Leptospirose

Acidentes por animais peçonhentos

Tracoma

Doenças transmissíveis emergentes e reemergentes

Aids

Coléra

Dengue

Hantavirose

Febre Maculosa Brasileira



Dentre essas doenças, para os fins e efeitos deste plano de saneamento, aplicam-se a Blumenau apenas as ocorrências de leptospirose, dengue e febre maculosa, cujas descrições são apresentadas a seguir.

Leptospirose

A leptospirose é uma zoonose de caráter endêmico, podendo apresentar-se na forma de surto ou epidemia sob determinadas condições climáticas, ambientais, de infra-estrutura sanitária e alta infestação de roedores.

Os roedores sinantrópicos (ratazanas, ratos de telhado e camundongos) são os principais reservatórios da doença. São afetados também e podem atuar como portadores os cães, bovinos, suínos, ovinos, caprinos e eqüinos.

No período de 1994 a 2003 foi registrado um média anual de 3.324 casos e 334 óbitos, correspondendo a uma letalidade média de 10%. Os principais grupos etários afetados são dos 20 aos 49 anos. No Brasil, a maior parte dos casos está ligada às condições de vida e infra-estrutura sanitária, principalmente em nível domiciliar. Ocorre em áreas urbanas e rurais, mas a maioria dos casos notificados provém das capitais e regiões metropolitanas. Enchentes e chuvas fortes contribuem para o contato do homem com água e lama contaminadas pela urina de roedores, favorecendo a infecção. Apesar de não ser tipicamente ocupacional em nosso país, algumas profissões facilitam o contato com as leptospirosas, como trabalhadores em limpeza e desentupimento de esgotos, agricultores, veterinários, tratadores de animais, pescadores, magarefes, laboratoristas e bombeiros, dentre outras.

O Ministério da Saúde investe no fortalecimento da vigilância epidemiológica e ambiental realizadas por Estados e municípios, através de elaboração de normas, apoio e assessorias técnicas, fornecimento de kits diagnósticos para a Rede Nacional de Laboratórios de Saúde Pública, realização de treinamentos em clínica e tratamento de casos, dentre outros.

É de fundamental importância que os níveis periféricos de atenção visem um aumento na suspeita clínica, a atenção adequada e oportuna ao paciente e a conseqüente diminuição da letalidade, juntamente com o aprimoramento das etapas da investigação epidemiológica e ambiental e do controle de roedores. O desafio maior para a vigilância da leptospirose reside atualmente na promoção da sensibilidade do sistema para detectar casos leves e moderados da doença, e a sua notificação no Sistema de Informação/SINAN, além do aprimoramento das etapas da investigação epidemiológica, a determinação de áreas de risco e adequação e continuidade de medidas direcionadas ao controle de roedores. Todas estas medidas devem estar integradas com outras atividades intersetoriais que possam levar às mudanças ambientais e sociais necessárias para que ocorra um declínio sustentável no aparecimento dos casos da doença.



Dengue

A dengue tem sido objeto de uma das maiores campanhas de saúde pública realizadas no país. O mosquito transmissor da doença, o *Aedes aegypti*, que havia sido erradicado de vários países do continente americano nas décadas de 50 e 60, retorna na década de 70, por falhas na vigilância epidemiológica e pelas mudanças sociais e ambientais propiciadas pela urbanização acelerada dessa época.

Atualmente, o mosquito transmissor é encontrado numa larga faixa do continente americano, que se estende desde o Uruguai até o sul dos Estados Unidos, com registro de surtos importantes de dengue em vários países como Venezuela, Cuba, Brasil e Paraguai.

As dificuldades de erradicar um mosquito domiciliado têm exigido um esforço substancial do setor saúde, com um gasto estimado de quase R\$ 1 bilhão por ano, quando computados todos os custos dos dez componentes do Programa Nacional de Controle da Dengue.

Essas dificuldades são decorrentes do fato do mosquito se multiplicar nos vários recipientes que podem armazenar água, particularmente aqueles encontrados nos lixos das cidades, como as garrafas, latas e pneus, ou no interior dos domicílios, como os vasos de plantas. As atividades de prevenção da dengue perpassam o setor saúde e necessitam ser articuladas com outras políticas públicas, como a limpeza urbana, além de uma maior conscientização e mobilização social sobre a necessidade das comunidades manterem seu ambiente livre do mosquito.

Entre 1999 e 2002 foi registrado um aumento na incidência de dengue, alcançando 794.219 casos notificados em 2002. Já em 2003, observou-se uma redução de 56,6% no total de casos notificados em relação a 2002, refletindo, em parte, a intensificação das ações para controlar a doença.

Dentre outros fatores que pressionam a incidência da dengue, destaca-se a introdução recente de um novo sorotipo, o DEN 3, para o qual uma grande parcela da população ainda permanece susceptível. Por esse motivo, o Ministério da Saúde, por meio da Secretaria de Vigilância em Saúde em conjunto com as Secretarias Estaduais e Municipais de Saúde vem executando um conjunto de ações, onde destaca-se: (1) a intensificação das ações de combate ao vetor, focalizando-se os municípios com maior participação na geração dos casos; (2) o fortalecimento das ações de vigilância epidemiológica e entomológica para ampliar a oportunidade da resposta ao risco de surtos; (3) a integração das ações de vigilância e de educação sanitária com o Programa de Saúde da Família e de Agentes Comunitários de Saúde; (4) e uma forte campanha de mobilização social e de informação para garantir a efetiva participação da população. Tem sido priorizado também a melhoria na capacidade de detecção de casos de dengue hemorrágica, com vistas a reduzir a letalidade por esta forma da doença.

Febre Maculosa Brasileira

A febre maculosa brasileira é uma doença infecciosa febril aguda, de gravidade variável, podendo apresentar-se desde forma assintomática ou com sintomas leves até formas graves com elevada taxa de letalidade. É causada por uma bactéria do gênero *Rickettsia* (*R.rickettsii*) e transmitida por picada de carrapatos, principalmente os do gênero *Ambyomma* (*A.cajanense*, *A.cooperi*) de distribuição em quase todo território nacional. No Brasil tem sido notificados casos nos estados de São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Espírito Santo e Santa Catarina.

No período de 1995-2003 foram confirmados 241 casos, com uma letalidade média de 30%. Tem sido adotadas medidas para a implantação da vigilância epidemiológica da doença nos estados com registros de casos e naqueles que por contigüidade, apresentam risco potencial de aparecimento do agravo. Fortalecimento da capacidade laboratorial, capacitação de profissionais da assistência médica e desenvolvimento de estudos e da vigilância eco-epidemiológica, para melhor caracterização de roedores hospedeiros envolvidos no ciclo de transmissão da doença, são ações que tem sido implementadas com o objetivo de detectar e tratar precocemente os casos suspeitos visando a redução da letalidade além de conhecer a distribuição da doença segundo lugar, tempo e pessoa e investigar os locais prováveis de infecção (LPI).

5.1.3. Principais vetores e doenças combatidas em Blumenau

O setor de saneamento da Vigilância Sanitária de Blumenau é responsável por executar ações isoladamente ou em parceria com outros setores. Estas ações compreendem o controle de animais sinantrópicos (animais que se adaptaram ao ambiente humano), controle animais peçonhentos, controle de roedores, controle de populações de cães, gatos e grandes animais, programa de controle da raiva, programa de controle da Dengue, controle de vetores entre outras atividades de vigilância. Segue assim atividades apontadas dentro do diagnóstico situacional.

1. Pombos e Morcegos: a partir de denúncias a infestação é investigada e analisada para seguir orientação técnica da equipe de fiscais e técnicos do setor, visando a resolução do problema. São executadas em torno de 120 ações por ano.
2. Caramujo Africano: é um problema instalado permanentemente, portanto sofrendo controle com educação em saúde, orientação, palestras, identificação da espécie, recolhimento e destinação dos moluscos. São recolhidos em torno de 1500 kg de caramujos ao ano.
3. Pulgas, Carrapatos, Piolhos e moscas: cada caso de infestação é investigado para fins de análise e orientação de ações para controle das pragas. São atendidas em torno de 250 reclamações ao ano.



4. Imaruim: é uma praga urbana emergente, com restrições de controle em função do pouco conhecimento a respeito de seu ciclo. Seu controle compreende orientação da população atingida e pesquisa científica.
5. Borrachudo: seu controle compreende várias ações conjuntas que dependem da limpeza dos rios, diminuição da carga orgânica da água, povoamento dos rios, aplicação de larvicidas, além da orientação e conscientização da população. As ações terceirizadas envolvem a aplicação de larvicidas em torno de 30 rios e córregos do município, quinzenalmente durante o ano todo.
6. Mosquito Palha (Flebotomíneo): vetor da Leishmaniose Tegumentar em nosso município: seu controle depende de pesquisas para identificação de espécies envolvidas, mapeamentos, hospedeiros envolvidos entre outras ações executadas em conjunto com outras entidades. É uma doença reemergente que se instalou no município acometendo mais de 250 casos confirmados no último ano.
7. Controle da Dengue: seu controle segue orientações técnicas repassadas pelo governo federal desenvolvidas pela equipe municipal.
8. Controle de roedores: é executado mediante adoção de antirratização e desratização envolvendo a equipe do setor e empresa terceirizada.
9. Controle de animais peçonhentos: envolve a investigação, identificação das espécies e tomada de ações e orientações para prevenção de acidentes. Além disso ações específicas e permanentes são determinadas no controle do escorpião amarelo, envolvendo captura e extermínio dos animais em focos identificados.

5.2. OBJETIVOS E METAS PARA O SISTEMA DE CONTROLE DE VETORES E ANIMAIS SINANTRÓPICOS

5.2.1. Programas de trabalho

Em caráter preliminar, a Vigilância Sanitária e Epidemiológica de Blumenau prevê o seguinte programa de trabalho:

1. Caramujo Africano: necessita ampliar as ações no sentido de orientação da população. Além disso montar equipes de apoio à coleta de caramujos e ovos, visando a diminuição das infestações, com o objetivo de reduzir em até 50% o número de caramujos coletados.
2. Carrapatos, piolhos, pulgas e moscas: necessita ampliar as ações de orientações para redução das infestações e da incidência de Rickettsioses.
3. Imaruim: necessita o investimento em pesquisas para o conhecimento do seu ciclo biológico, para então planejar e desenvolver ações efetivas de controle.
4. Borrachudos: necessita ampliar o número de equipes com autonomia para efetuar o controle, além de investimento de ações paralelas conjuntas com outros setores.
5. Mosquito Palha: da mesma forma que o Imaruim, necessita o investimento em pesquisas para o conhecimento do seu ciclo biológico, para então planejar e desenvolver ações efetivas de controle.
6. Controle da Dengue: segue o controle mediante manutenção e ampliação das equipes de controle, juntamente com ações já em execução.
7. Controle de roedores: necessita o investimento em formação de equipes autônomas efetivas para executar os serviços de antirratização e desratização, visando a diminuição de serviços terceirizados e redução da população de roedores em até 50% em médio prazo.

A execução destas ações depende do investimento em recursos materiais e humanos organizados em uma estrutura física única, um centro de controle de zoonoses e controle de vetores, que inclusive já tem seu projeto aprovado pelo Fundo Nacional de Saúde.

Destes programas estão em pleno andamento diversas ações em vigilância em saúde, como a seguir descrito.

5.2.2. Plano de ação em vigilância em saúde

A Vigilância em Saúde do município realiza ações na prevenção e controle de doenças e agravos envolvendo animais sinantrópicos, peçonhentos, roedores e vetores.

Essas ações são programadas de acordo com demandas estabelecidas por investigações epidemiológicas, reclamações oriundas da ouvidoria do município e/ou reclamações realizadas diretamente nos setores responsáveis. Como também atendendo preconização do Ministério da Saúde e ANVISA; além de solicitações de outros órgãos estaduais de saúde e meio ambiente e do judiciário.

PROGRAMA DA DENGUE

As ações de controle da Dengue se concentram no combate ao mosquito transmissor (*Aedes aegypti*), prevenindo assim sua proliferação e risco de transmissão da doença. Até o momento o estado não registrou nenhum caso de Dengue autóctone (doença adquirida dentro dos limites de SC), mas não significa que estamos livres deste flagelo pois é previsto para os próximos meses o aparecimento dos primeiros casos. Segundo preconização do MS, o Programa da Dengue de Blumenau realiza as seguintes atividades:

1. Situação Atual:

- Visitas a Pontos Estratégicos: visitas quinzenais em locais com maior probabilidade de proliferação do vetor para detecção das larvas e formas adultas (cemitérios, ferros-velhos, floriculturas) – 273 pontos estratégicos;
- Visitas em Pontos Estratégicos com Larvitampa (Armadilha): depósitos com água limpa estrategicamente distribuídos para detectar o vetor, com vistorias a cada sete dias (rodoviária, transportadoras, indústria, supermercados) – 219 armadilhas instaladas;
- Delimitação de Foco, Levantamento de Índices com Tratamento e Tratamento: quando detectada a presença do vetor, todos os imóveis em um raio de 300 metros são inspecionados e eventualmente tratados com larvicida;
- Pesquisa Vetorial Especial: realizada quando há caso suspeito de Dengue ou quando ocorre reclamação da presença do vetor;
- Rede de Armadilhas: ainda em implantação, hoje o Programa tem instaladas 870 armadilhas em residências e comércios e o objetivo são 1000 delas.



2. Objetivos:

Combater eficientemente a proliferação do vetor da dengue no município.

Há necessidade de instalar pelo menos mais 130 armadilhas, atendendo a preconização do MS que recomenda 1000 armadilhas instaladas e monitoradas para um município do porte de Blumenau.

3. Necessidades:

Para atender os objetivos é necessária a contratação ou efetivação de mais 15 agentes e a aquisição de mais 01 veículo para o deslocamento dos supervisores à campo.

CONTROLE DE ROEDORES

Os roedores representam grande risco para transmissão de doenças infecciosas graves à população urbana e periurbana, principalmente a Leptospirose, a Rickettsiose e a Hantavirose. A ratazana urbana, a capivara e o rato silvestre são reservatórios destes agentes infecciosos e é importante o controle destes roedores.

- Ratazana : roedor cosmopolita é facilmente adaptável as diversas condições ambientais, tendo grande capacidade reprodutiva desde que tenha acesso a alimento e abrigo. Transmite a leptospirose através da urina contaminada. Seu controle é difícil e envolve educação sanitária da população para efetivar medidas de antirratização, evitando o acesso destes ao alimento e ao abrigo. A desratização também é recomendada em situações bem específicas.

- Capivara : roedor de grande porte e reemergente em áreas urbanas. É hospedeiro de um tipo de carrapato (*Amblyoma*), vetor da Febre Maculosa (rickettsiose humana). Por tratar-se de animal da fauna silvestre, as ações de controle populacional são da competência de órgãos ambientais. Rato Silvestre: roedor presente em regiões periurbanas (sítios e chácaras) é reservatório do *Hantavirus*, agente infeccioso causador de grave doença viral. O modo de transmissão se dá pela inalação do vírus eliminado pelo urina do roedor que ao ressecar se mistura à poeira de galpões e currais. Sendo animal silvestre e esquivo, é de difícil controle.

1. Situação Atual:

A Vigilância Ambiental promove o controle da população de ratos urbanos efetivando duas técnicas: a) Antirratização – vistoria dos técnicos da vigilância em locais com maior



proliferação de ratos para a constatação do problema, diagnóstico das causas e orientação da população no sentido de evitar o acesso dos roedores a alimento e abrigo;

b) Desratização – aplicação de raticida, em locais pré-determinados, por técnicos de empresa terceirizada. Estabelecimentos comerciais são obrigados a manter contrato com empresa especializada em desratização.

Em casos suspeitos de Febre Maculosa, os técnicos da vigilância visitam o local da provável contaminação, fazem o levantamento das condições ambientais e determinam as medidas de prevenção e controle. A orientação da população sob risco também é realizada.

Em casos suspeitos de Hantavirose, os técnicos realizam a investigação do provável local de contaminação, identificando o roedor e as circunstâncias em que ocorreu. A higienização e desinfecção do ponto crítico e as orientações sobre a prevenção também são procedidas.

2. Objetivos:

Manutenção das rotinas e do contrato com a empresa prestadora do serviço de desratização.

Centralizar as atividades no Centro de Controle de Zoonoses.

Otimizar a educação em saúde com palestras e distribuição de material informativo.

3. Necessidades:

Manutenção do contrato com a empresa prestadora do serviço de desratização e construção e estruturação do Centro de Controle de Zoonoses.

Produção de material informativo.

CARAMUJO AFRICANO:

Praga urbana exótica introduzida no Brasil na década de 70 que teve grande proliferação e atualmente é amplamente distribuído em todo território nacional. Em Blumenau é considerado um problema urbano desde os anos 90, quando a Vigilância iniciou os trabalhos de orientação e coleta. É considerado um problema de saúde pública por transmitir um tipo de verme que pode causar meningite e peritonite graves as pessoas.



1. Situação Atual:

A Vigilância Sanitária faz forte campanha de orientação no sentido de alertar as pessoas em evitar o contato direto com o caramujo, sob risco de contrair doenças graves. Orienta também para ajudar no recolhimento do molusco – sempre com as mãos protegidas – e o encaminhamento destes para a unidade de saúde mais próxima, onde fica armazenado. Os técnicos da Vigilância recolhem regularmente estes para o devido destino (incineração). Esta rotina perfaz aproximadamente 200 kg de caramujos recolhidos , mensalmente. Este recolhimento e incineração é o procedimento preconizado pelo MS.

2. Objetivos:

É intenção da Vigilância Sanitária terceirizar este serviço de coleta e incineração. Inclusive com a ampliação do serviço realizado atualmente, promovendo a busca ativa do caramujo e com isso diminuir a população deste molusco em nosso município. Manter a orientação da população quanto aos cuidados com a manipulação do caramujo.

3. Necessidades:

Contratar empresa especializada na coleta e destruição dos caramujos.
Produção de material informativo.

BORRACHUDO , IMARUIM E MOSQUITO PALHA

Os insetos alados hematófagos representam grande problema na área urbana, causando desconforto à população e, principalmente, sendo vetor de doenças importantes como a Leishmaniose, Dengue e – eventualmente – a Febre Amarela.

1. Situação Atual:

a) Flebotomíneo: este inseto alado é o responsável pela transmissão da Leishmania tegumentar em nosso município (120 casos desde 2006). Tem sua biologia ainda pouco conhecida em nossa região, considerando que é variável de acordo com a situação ambiental. Para termos uma ação mais efetiva no seu controle, pesquisas estão sendo realizadas desde 2007, em parceria com a FURB. Atualmente a Vigilância procede a orientação das populações em áreas de risco no sentido de se protegerem do inseto. São orientados a usarem repelentes, telas nas portas e janelas, mosquiteiros nas camas e evitarem a construção de casas a pelo menos 200 a 300 metros de matas. Também são alertados quanto ao desequilíbrio ambiental que é favorável à proliferação desses insetos.

b) Borrachudo: inseto alado responsável por inúmeras reclamações em área urbana, pelo grande desconforto que causa. As medidas de controle atualmente empregadas são as ações em conjunto com outras secretarias no sentido da limpeza dos cursos de água, diminuição da carga orgânica destes, repovoamento dos rios e aplicação do larvicida (B.T.I. aplicado por empresa especializada, após vistoria dos técnicos da Vigilância).

c) Imaruim: praga urbana reemergente que gera grande desconforto e reclamações. Há dificuldades no seu controle devido ao pouco conhecimento científico do seu ciclo biológico. A Vigilância realiza pesquisas, juntamente com a FURB, para elaborar seu controle efetivo. As populações afetadas são orientadas a usarem repelentes e roupas apropriadas.

2. Objetivos:

Melhorar as parcerias com outras secretarias visando ações em conjunto de saneamento ambiental para o eficiente controle destes insetos.

Manutenção do contrato com empresa especializada na aplicação do B.T.I.

Continuar pesquisas, em parceria com a FURB ou outra instituição, buscando maiores informações sobre a biologia do flebotômio e do imaruim. Com a intenção de interferir no seu ciclo e promover seu controle com o mínimo impacto ambiental.

3. Necessidades:

Manutenção do contrato com empresa especializada na aplicação do larvicida e das parcerias com outras instituições.

Produção de material informativo.

MOSCAS, PULGAS E PIOLHOS

Esses insetos cosmopolitas representam incômodo e risco de transmissão de doenças na área urbana e periurbana. São vetores ou carreadores de agentes patogênicos com risco moderado de contaminar as pessoas.

1. Situação Atual:

Os técnicos da Vigilância atendem pelo menos 200 reclamações por ano envolvendo estes tipos de insetos. O procedimento na maioria dos casos é de orientação sobre as medidas de controle dessas pragas de saneamento ambiental e, eventualmente, a aplicação de inseticidas.



Os estabelecimentos comerciais estão obrigados a manter contrato com empresa especializada em desinssetização.

2. Objetivos

Manter os atendimentos de reclamações para o devida investigação e orientações.
Melhorar as parcerias com outras secretarias visando o saneamento ambiental e a eficiência no controle destas pragas.

3. Necessidades:

Melhoria nas condições de saneamento ambiental do município.
Produção de material informativo.

5.2.3. Indicadores de gestão

O serviço de Vigilância Sanitária e Epidemiológica não possui indicadores de gestão pré-fixados para as diversas doenças transmitidas por vetores.



5.3. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Vide capítulo 5.2.



5.4. AÇÕES EMERGENCIAIS E CONTINGENCIAIS

Estas ações se referem a surtos e ou epidemias que venham a se instalar em Blumenau.

Estas compreendem zoonoses emergentes e reemergentes, doenças de veiculação hídrica, doenças transmitidas por alimentos e doenças transmitidas por vetores.

Atualmente o município sofre com doenças como Leptospirose, Leishmaniose Tegumentar, Rickettsiose, Hantavirose, Escorpionismo entre outras doenças e agravos que devem ser combatidas.



5.5. MECANISMOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA APLICAÇÃO DO PLANO

Disposições a serem definidas pelo CONSELHO MUNICIPAL DE SANEAMENTO, criado pela Lei Complementar n.º 696/08.



5.6. COMPATIBILIDADE COM OS PLANOS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

Estudo não aplicável ao segmento de CONTROLE DE VETORES.



5.7. CARACTERIZAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DOS RECURSOS NECESSÁRIOS

5.7.1. Finanças

Segundo avaliação preliminar da Secretaria Municipal de Saúde, os investimentos requerem R\$ 2,5 milhões de reais em estrutura física e materiais, equipamentos e veículos, além de R\$ 100.000,00 reais por mês para manutenção dos recursos materiais e humanos.

5.7.2. Avaliação Quantitativa e Qualitativa das Equipes

Atualmente os recursos humanos do setor contam com:

- 02 médicos veterinários;
- 01 biólogo;
- 02 fiscais de vigilância sanitária;
- 21 agentes de saúde;
- 01 técnico de laboratório;

A projeção para o desenvolvimento de ações que atendam as demandas do município, com responsabilidades inerentes ao Centro de Controle de Zoonoses e Vetores, determinam a necessidade de ampliação do quadro de funcionários com a contratação de:

- 01 médico veterinário;
- 01 biólogo;
- 02 fiscais de vigilância sanitária;
- 17 agentes de saúde;
- 01 técnico de laboratório;
- 01 educador ambiental;
- 01 enfermeiro;
- 04 auxiliares de serviços gerais;
- 01 motorista;
- 03 seguranças.



5.8. PROGRAMA DE INVESTIMENTOS

Vide item 5.8.



ENCERRAMENTO

O presente Plano Municipal de Saneamento foi elaborado sob a égide do Contrato n.º 291/08, da Prefeitura Municipal de Blumenau, visando atender aos requisitos da Lei Complementar n.º 696/08.

Por também atender ao ditames da Lei Federal n.º 11.445/07, tem efeitos de PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO, uma vez que contém as DIRETRIZES DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE BLUMENAU, cumpridas as formalidades legais de sua ampla divulgação e subsequente edição oficial pelo Poder Executivo.

Consoante o parágrafo 4.º do artigo 19 da citada lei, este plano será revisto periodicamente, em prazo não superior a quatro anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual.

Blumenau, 30 de março de 2009.

Eng.º Aluizio de Barros Fagundes, MSc.
CREA 21.285/D-SP
Registro Nacional CONFEA 260393991-2