



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE
SECRETARIA DE MUNICÍPIO DE MEIO AMBIENTE**



CONTRATO Nº 134/12/SMMA

ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB) DO MUNICÍPIO DO RIO GRANDE

CONCEPÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES EM SANEAMENTO (PRODUTO 4) EDIÇÃO REVISADA



Outubro/2013



Engeplus
engenharia e consultoria Ltda.



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE
SECRETARIA DE MUNICÍPIO DE MEIO AMBIENTE**

CONTRATO Nº 134/12/SMMA

**ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO BÁSICO (PMSB) DO
MUNICÍPIO DO RIO GRANDE**

**CONCEPÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E
AÇÕES EM SANEAMENTO**

(PRODUTO 4)

EDIÇÃO REVISADA



Engeplus
engenharia e consultoria Ltda.

(OUTUBRO/2013)



CODIFICAÇÃO DO RELATÓRIO

Código do Relatório:	EG0157-R-PMSB-AES-04		
Título do Documento:	CONCEPÇÃO DE PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES EM SANEAMENTO		
Resp. Aprovação Inicial:	FERNANDO FAGUNDES		
Data da Aprovação Inicial:	18/10/2013		
Quadro de Controle de Revisões			
Revisão n°:	Justificativa/Discriminação da Revisão	Aprovação	
		Data	Nome do Responsável
00	Emissão inicial	18/10/2013	Fernando Fagundes
01	Parecer do Comitê de Acompanhamento	07/11/2013	Fernando Fagundes



ÍNDICE



ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB) DO MUNICÍPIO DO RIO GRANDE

CONCEPÇÃO DE PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES EM SANEAMENTO

(PRODUTO 4)

EDIÇÃO REVISADA

INDICE

1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	1
1.1	Identificação do Contrato de Prestação de Serviços.....	2
1.2	Objetivos e Escopo dos Estudos e Planejamentos	2
1.3	Conteúdo do Presente Relatório.....	4
2	DIRETRIZES GERAIS ADOTADAS.....	6
2.1	Metas do Plano.....	8
2.2	Definição das Ações do Plano	13
3	METODOLOGIA DE GESTÃO DO PLANO	19
3.1	Acompanhamento, Monitoramento e Avaliação do Plano.....	21
3.2	Regulação e Fiscalização dos Serviços.....	22
4	PROGRAMAÇÃO DE AÇÕES IMEDIATAS.....	24
4.1	Abastecimento de Água.....	25
4.1.1	Ações Estruturantes	25
4.1.2	Ações Estruturais	25
4.2	Esgotamento Sanitário	26
4.2.1	Ações Estruturantes	26
4.2.2	Ações Estruturais	27
4.3	Resíduos Sólidos Urbanos	27
4.3.1	Ações Estruturantes	27
4.3.2	Ações Estruturais	28
4.4	Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais.....	29
4.4.1	Ações Estruturantes	29
4.4.2	Ações Estruturais	30
5	PROGRAMAÇÃO DAS AÇÕES DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO DO RIO GRANDE.....	32
5.1	Programas, Projetos e Ações - Abastecimento de Água.....	33
5.2	Programas, Projetos e Ações - Esgotamento Sanitário	42
5.3	Programas, Projetos e Ações – Resíduos Sólidos Urbanos.....	49
5.3.1	Rio Grande tem Coleta Seletiva Solidária.....	49



5.3.2	Ampliação da Coleta de Recicláveis.....	52
5.3.3	Saber mais para fazer melhor.....	55
5.3.4	Gerenciamento de Resíduos Diferenciados.....	56
5.3.5	Reaproveitamento de Resíduos Orgânicos	61
5.3.6	Programa de Educação Ambiental	65
5.3.7	Recuperação de Passivos Ambientais.....	67
5.4	Programas, Projetos e Ações – Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais.....	72
6	AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS.....	87
6.1	Plano de Racionamento e Atendimento a Demandas Temporárias.....	88
6.2	Articulação com os Planos Locais de Risco do Município.....	89
6.3	Planejamento de Riscos dos Serviços de Saneamento Básico.....	90
6.3.1	Plano de Segurança Água.....	91
6.3.2	Plano de Contingência do Sistema de Esgotamento Sanitário	92
6.3.3	Plano de Contingência de Resíduos Sólidos	95
6.3.4	Plano de Contingência do Sistema de Drenagem Urbana	97
7	POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS FINANCEIROS	98
	ANEXOS.....	105



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1: Divisão Distrital do Município do Rio Grande	7
Figura 2.2: Esquema de proposições para o Abastecimento de Água do município do Rio Grande.....	15
Figura 2.3: Esquema de proposições para o esgotamento sanitário do município do Rio Grande.....	16
Figura 2.4: Esquema de proposições para os resíduos sólidos urbanos do município do Rio Grande.....	17
Figura 2.5: Esquema de proposições para a drenagem urbana e manejo das águas pluviais do município do Rio Grande	18
Figura 5.1: Esquema da Unidade de Triagem e Compostagem de Resíduos Sólidos Domiciliares de Porto Alegre. Fonte: DMLU	62
Figura 5.2: Fotos do local conhecido como ‘Lixinho’ nas proximidades do CCMar	70
Figura 5.3. Fontes de Contaminação Subterrânea (FOSTER, S. & HIRATA, R. C. A. Determinação de riscos de contaminação das águas subterrâneas, São Paulo. Bol. Inst. Geológico, São Paulo, n. 10. 1993)	76

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 2.1: Metas PLANSAB para Abastecimento de Água	8
Quadro 2.2: Metas PLANSAB para Esgotamento Sanitário	9
Quadro 2.3: Metas PLANSAB para Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana	9
Quadro 2.4: Metas PLANSAB para Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	10
Quadro 2.5: Metas para Abastecimento de Água.....	10
Quadro 2.6. Metas para Esgotamento Sanitário	10
Quadro 2.7: Metas propostas para Resíduos Sólidos Urbanos.....	11
Quadro 2.8: Metas propostas para drenagem urbana e manejo das águas pluviais	12
Quadro 5.1 Cronograma e matriz de investimentos para o sistema de abastecimento de água.....	41
Quadro 5.2. Cronograma e matriz de investimentos para o sistema de esgotamento sanitário	48
Quadro 5.3. Cronograma e matriz de investimentos para o Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana.....	71
Quadro 5.4: Estimativa dos custos de implementação de microdrenagem por bacia hidrográfica	80
Quadro 5.5. Cronograma e matriz de investimentos Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluvial	86
Quadro 6.1: Distribuição e duração das estiagens no município do Rio Grande	89
Quadro 6.2: Matriz de avaliação de riscos e potenciais desvios da operacionalidade do sistema de esgotamento sanitário	93
Quadro 6.3: Eventos emergenciais previstos para o Sistema de Resíduos Sólidos	95
Quadro 6.4: Medidas e ações emergenciais	96
Quadro 6.5: Ações a serem avaliadas em situação de emergência	96



1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS



1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Este documento constitui-se na edição revisada do “Relatório de Concepção dos Programas, Projetos e Ações”, parte integrante dos serviços de Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município do Rio Grande.

Apresentam-se, a seguir, as considerações a respeito do Contrato que orienta a execução do trabalho, do escopo e dos objetivos a serem alcançados, bem como sobre o conteúdo deste relatório.

1.1 Identificação do Contrato de Prestação de Serviços

O presente documento decorre do Contrato nº 134/12/SMMA, firmado entre a Prefeitura Municipal do Rio Grande e a Engenplus Engenharia e Consultoria Ltda., objetivando a prestação de serviços especializados de consultoria para a “Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do Município do Rio Grande/RS”.

Os principais dados e informações que permitem caracterizar o referido contrato de prestação de serviços de consultoria são os seguintes:

- Modalidade/Identificação da Licitação: Concorrência Pública – Edital 006/2012;
- Data da Licitação: 1º de junho de 2012;
- Identificação do Contrato: nº 134/12/SMMA;
- Data da Assinatura do Contrato: 05 de julho de 2012;
- Ordem de Serviço para Início dos Serviços: 09 de julho de 2012;
- Prazo de execução dos Serviços: 16 meses;
- Data prevista de Encerramento do Prazo Contratual: 09 de novembro de 2013;
- Valor do contrato: R\$ 1.408.682,43;
- Origem dos Recursos Financeiros: SMMA/PMRG; PAC Saneamento Básico.

Com base nas cláusulas e condições do referido contrato, das determinações do Edital 006/2012 e seu Termo de Referência, bem como no definido nas Propostas Técnica e de Preço da Contratada, é que se desenvolvem os estudos, levantamentos e planejamentos que visam à elaboração do PMSB do Rio Grande, cujos resultados estarão expressos no conjunto dos relatórios técnicos e demais produtos estabelecidos no escopo contratual.

1.2 Objetivos e Escopo dos Estudos e Planejamentos

O Plano Municipal de Saneamento Básico, ora em elaboração, constitui-se em ferramenta indispensável de planejamento e gestão para alcançar a melhoria das condições sanitárias e ambientais do município e, por conseqüência, da qualidade de vida da população. A universalização do acesso ao saneamento básico, em termos quanti-qualitativos, de forma equânime, permanente e com controle social é um desafio para o poder público municipal, como titular dos serviços de saneamento. Esse é o objetivo precípua do presente instrumento de planejamento.

Para tanto, dentro de um processo participativo, foi planejado:

- a disponibilização de água com qualidade para toda a população, dentro de um contexto de eficiência, com minimização de perdas e desperdícios;
- a coleta e o tratamento dos esgotos sanitários para todas as residências, com soluções adequadas e eficientes, o que significa mais saúde, qualidade de vida e desenvolvimento econômico e social para a população e o município, além de preservação do meio ambiente;
- estruturas adequadas de drenagem e proteção contra cheias, propiciando condições saudáveis e higiênicas para todas as áreas residenciais do município;



- práticas eficientes e adequadas para a coleta e destinação final dos diversos tipos de resíduos gerados no município, com remediação de áreas contaminadas, protegendo o meio ambiente e a saúde da população; e
- abordagem setorial das condições de habitação, desenvolvimento urbano, saúde, meio ambiente e recursos hídricos complementando o planejamento do saneamento ambiental do município.

Por outro lado, o Decreto nº 7.217/2010, artigo 26, parágrafo 4º, exige a existência do Plano Municipal de Saneamento Básico, elaborado pelo titular dos serviços ou por delegação deste, segundo os preceitos estabelecidos na Lei nº 11.445/2007, como condição indispensável de acesso, a partir de 2014, aos recursos orçamentários da União ou recursos de financiamentos geridos ou administrados por órgão ou entidade da administração pública federal, quando destinados a serviços de saneamento básico.

A referida Lei, em seus Capítulos II e IV, define a finalidade, o conteúdo e a responsabilidade institucional do titular pela elaboração do PMSB. A Lei, que representa o marco regulatório do setor de saneamento, estabelece ainda quatro eixos principais, quais sejam:

- Planejamento;
- Regulação;
- Formatação das novas concessões dos serviços;
- Controle Social.

Para a formulação do presente relatório, foram levadas em conta as recomendações da publicação do Ministério das Cidades, intitulada “Guia para a elaboração de planos municipais de saneamento”, o qual foi construído de forma participativa e explicita as bases conceituais para elaboração de PMSB.

Este documento refere-se especificamente aos Princípios norteadores do PMSB, quais sejam:

- Integração de diferentes componentes da área de Saneamento e outras que se fizerem pertinentes;
- Promoção do protagonismo social a partir da criação de canais de acesso à informação e à participação que possibilite a conscientização e a auto-gestão da população;
- Promoção da saúde pública;
- Promoção da educação sanitária e ambiental que vise à construção da consciência individual e coletiva e de uma relação mais harmônica entre o homem e o ambiente;
- Orientação pela bacia hidrográfica;
- Sustentabilidade;
- Proteção ambiental;
- Informação tecnológica.

Assim, o Plano de Saneamento não deverá ser um documento único e exclusivamente tecnológico, mas socioambiental, motivo este que não se denomina Plano de Ações, mas apenas Plano, onde a diferença encontra-se na estratégia de definição de metas sociais além das técnicas convencionais. Não tem por objetivo, apenas a definição de ampliações e obras, mas sim a criação de soluções que passam desde a consciência da população, mudança de cultura de todos os atores, estabelecimento de compromissos com metas, combate a desperdícios, até novos padrões de atendimento aos usuários.

Tecnicamente, o Plano estabelece as condições para a prestação dos serviços de saneamento básico, definindo objetivos e metas para a universalização e programas, projetos e ações necessários para alcançá-la, contemplando os quatro componentes do Saneamento Básico: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana



e manejo dos resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas e, sua abrangência é as áreas rurais e urbanas do município.

Desta forma busca-se atender aos objetivos gerais do contrato, de dotar o município do Rio Grande de instrumentos e mecanismos que permitam a implantação de ações articuladas, duradouras e eficientes, que possam garantir a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico, através de metas definidas em um processo participativo. Atende-se ainda aos objetivos específicos indicados no Termo de Referência.

Assim, o atendimento do Termo de Referência e à legislação pertinente, constituem os objetivos principais do presente trabalho. Para tanto, o escopo do trabalho está dividido nas seguintes etapas principais:

- **ETAPA 1 - PLANEJAMENTO DOS SERVIÇOS E DA MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** contempla o engajamento da sociedade no espírito do PMSB, buscando o apoio da população para a divulgação das idéias e comprometimentos exigidos;
- **ETAPA 2 - CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO:** abordagem sobre as características principais do município do Rio Grande, tais como aspectos fisiográficos, recursos hídricos e uso da água, demografia, socioeconomia, aspectos políticos administrativos e culturais, serviços públicos, planejamentos municipais, zoneamento urbano, uso do solo, infraestrutura urbana existente e avaliação da legislação ambiental;
- **ETAPA 3 - ELABORAÇÃO DOS DIAGNÓSTICOS SETORIAIS DE SANEAMENTO:** abordagem sobre os serviços de saneamento prestados para a população do Rio Grande, enfocando a realidade local e atual, aspectos operacionais, aspectos legais, fragilidades ambientais e necessidades;
- **ETAPA 4 - ELABORAÇÃO DO PROGNÓSTICO E PROPOSIÇÃO DE ALTERNATIVAS PARA O PMSB:** abordagem sobre objetivos e metas pretendidos para o PMSB, envolvendo a projeção do crescimento populacional, envolvendo cenarização, proposição de intervenções, chegando à formulação de arranjos institucionais, jurídicos e socioeconômicos;
- **ETAPA 5 - FORMULAÇÃO DE PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES EM SANEAMENTO:** as ações previstas para integrarem o PMSB deverão ser descritas e avaliadas técnica, econômica, social e ambientalmente;
- **ETAPA 6 - DEFINIÇÃO DOS MECANISMOS E PROCEDIMENTOS DE MONITORAMENTO DAS AÇÕES DO PMSB:** indicação das formas de acompanhar a evolução das propostas formuladas no PMSB, através de índices de avaliação, envolvendo inclusive a participação da sociedade;
- **ETAPA 7 - ELABORAÇÃO DA VERSÃO FINAL DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO:** Emissão de relatórios contendo todas as atividades desenvolvidas em suas diversas versões, desde a inicial, destinada à análise, até a final, direcionada para o cumprimento das metas estabelecidas pela municipalidade.

Dessa forma, estão claramente definidos a abrangência territorial, os objetivos e o escopo do presente estudo e planejamento que visa elaborar o Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB do Município do Rio Grande.

1.3 Conteúdo do Presente Relatório

O presente "Relatório de Concepção de Programas, Projetos e Ações em Saneamento" insere-se no escopo dos serviços de elaboração do "Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do Município do Rio Grande", conforme relação de produtos a serem fornecidos. O planejamento em saneamento visa, basicamente, à otimização na implantação dos serviços, na qualidade e quantidade disponível, bem como dos recursos aportados.



A partir do Diagnóstico e Prognóstico de Alternativas foram verificadas as demandas e necessidades de melhoria dos 4 eixos do saneamento do município do Rio Grande e estabelecidos os objetivos e metas de acordo com os prazos previstos para este plano:

- Curto: 5 anos
- Médio: 5 - 10 anos
- Longo: 10 - 20 anos

Baseado no diagnóstico e no prognóstico de alternativas, foram formuladas ações, estruturantes e estruturais para os diferentes eixos do saneamento, visando ao atendimento das metas estabelecidas, dentro dos prazos propostos.

Os Programas, Projetos e Ações têm como objetivo:

- Promover o direito à cidade;
- Promover a saúde e a qualidade de vida;
- Promover a sustentabilidade ambiental;
- Melhorar o gerenciamento da prestação dos serviços de saneamento.

Além disso, foram estabelecidas regras e mecanismos de contingência no atendimento e funcionamento dos serviços públicos de saneamento básico em situações críticas e em situações de demandas temporárias, foram propostas ainda as diretrizes para a articulação deste Plano com os Planos Locais de Risco e as diretrizes para a formulação dos Planos de Segurança da Água.



2 DIRETRIZES GERAIS ADOTADAS

2 DIRETRIZES GERAIS ADOTADAS

De acordo com as diretrizes do Ministério das Cidades, as quais orientam o presente plano, o prognóstico é a base para a definição de objetivos, diretrizes e metas e para o detalhamento de seus programas, projetos e ações.

Os programas, projetos e ações abrangem todo o território do município, tomando como base os 05 (cinco) distritos definidos em seu Plano Diretor Participativo, como segue:

- **1º Distrito:** denominado Rio Grande – possui sede na cidade do Rio Grande, abrangendo o Balneário Cassino, o Distrito Industrial, a Povoação de 4ª Seção da Barra, o Senandes, o Bolaxa e a Ilha do Terraplano (Base). Está subdividido em 1º Subdistrito: Cidade do Rio Grande; 2º Subdistrito: Balneário Cassino.
- **2º Distrito:** denominado Ilha dos Marinheiros – possui sede a Vila do Porto Rei, incluindo as seguintes ilhas: dos Marinheiros, do Leonídio, das Pombas, da Pólvora, dos Cavalos, da Constância, das Cabras, do Caldeirão e da Cascuda.
- **3º Distrito:** denominado Povo Novo – possui sede na Vila do Povo Novo, abrangendo também as ilhas da Torotoma, dos Mosquitos, dos Carneiros, Martin Coelho e do Malandro.
- **4º Distrito:** denominado Taim – possui sede na Vila do Taim, abrangendo as ilhas Grande, Pequena e Sangradouro. Abriga, ainda, a Estação Ecológica do Taim.
- **5º Distrito:** denominado Quinta – possui sede na Vila da Quinta.

A visão geral da divisão geográfica dos distritos segue na Figura 2.1.

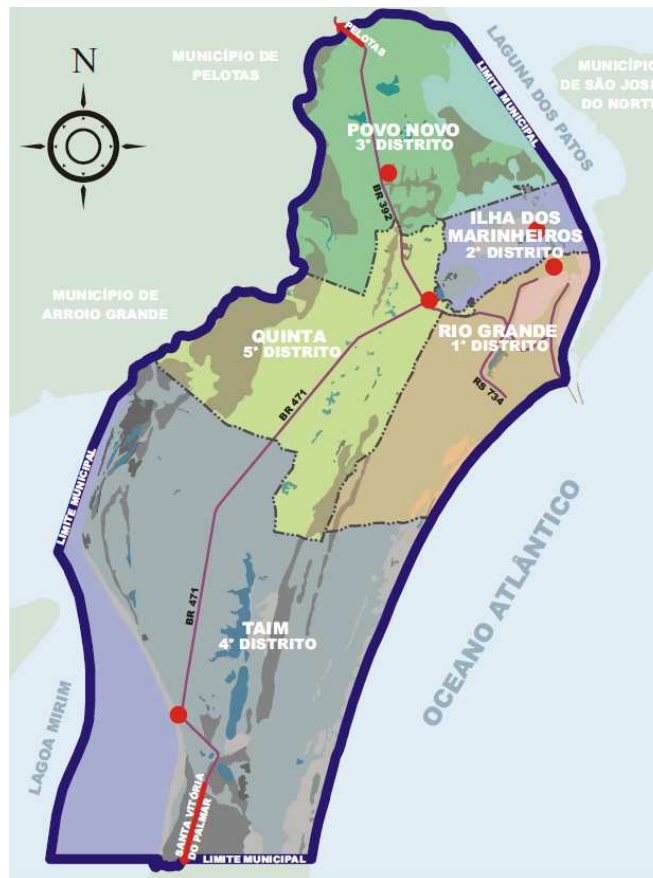


Figura 2.1: Divisão Distrital do Município do Rio Grande

Sendo as soluções e os procedimentos de trabalho distintos para cada distrito, tendo em vista suas peculiaridades quanto à ocupação do solo, densidade demográfica e aspectos culturais.



2.1 Metas do Plano

Conforme mencionado anteriormente, as metas estabelecidas neste plano vão ao encontro da proposta de minuta executada pelo Ministério das Cidades para o Plano Nacional de Saneamento Básico - PLANSAB.

As metas sugeridas pelo PLANSAB para o Brasil estão explicitadas nos quadros a seguir, com destaque para as metas da região sul.

Quadro 2.1: Metas PLANSAB para Abastecimento de Água

Indicador	Ano	Brasil	N	NE	SE	S	CO
A1. % de domicílios urbanos e rurais abastecidos por rede de distribuição e por poço ou nascente com canalização interna (1)	2008	91	75	82	97	97	95
	2015	93	78	84	98	98	96
	2020	94	83	88	99	99	97
	2030	98	91	95	100	100	100
A2. % de domicílios urbanos abastecidos por rede de distribuição e por poço ou nascente com canalização interna	2008	97	87	94	98	98	96
	2015	99	95	97	99	99	98
	2020	100	100	100	100	100	100
	2030	100	100	100	100	100	100
A3. % de domicílios rurais abastecidos por rede de distribuição e por poço ou nascente com canalização interna	2008	62	37	50	87	89	86
	2015	64	38	51	90	91	86
	2020	69	42	58	93	94	91
	2030	77	50	70	100	100	100
A4. % de análises de coliformes totais na água distribuída em desacordo com o padrão de potabilidade (Portaria nº 518/04)	2008	Para o indicador A4 foi prevista a redução dos valores de 2010 em desconformidade com a Portaria nº 518/2004, do Ministério da Saúde, em 10%, 20% e 50% nos anos 2015, 2020 e 2030, respectivamente.					
	2015						
	2020						
	2030						
A5. % de economias atingidas por intermitências no abastecimento de água	2008	31	29	63	18	7	46
	2015	29	28	59	17	7	43
	2020	27	26	53	16	7	38
	2030	18	20	30	10	5	20
A6. % do índice de perdas na distribuição de água	2008	47	56	53	44	44	41
	2015	45	54	51	43	42	40
	2020	42	49	47	40	39	38
	2030	32	35	35	30	30	30
A7. % de serviços de abastecimento de água que cobram tarifa	2008	94	85	90	95	99	96
	2015	96	90	93	97	99	98
	2020	97	93	95	100	100	100
	2030	100	100	100	100	100	100



Quadro 2.2: Metas PLANSAB para Esgotamento Sanitário

Indicador	Ano	Brasil	N	NE	SE	S	CO
E1. % de domicílios urbanos e rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários	2008	70	52	53	87	77	45
	2015	75	59	60	89	81	58
	2020	80	66	67	91	86	65
	2030	88	80	80	95	95	80
E2. % de domicílios urbanos servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários	2008	79	59	67	92	83	49
	2015	82	66	70	92	86	62
	2020	85	73	75	93	90	69
	2030	91	85	85	95	97	83
E3. % de domicílios rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários	2008	24	26	14	38	44	9
	2015	37	31	29	54	49	27
	2020	45	38	37	64	56	36
	2030	62	50	55	85	70	55
E4. % de tratamento de esgoto coletado	2008	53	62	66	46	59	90
	2015	62	69	72	56	67	91
	2020	70	76	78	65	74	92
	2030	88	90	90	85	90	95
E5. % de domicílios urbanos e rurais com renda até três salários mínimos mensais que possuem unidades hidrossanitárias	2008	95	90	87	98	98	97
	2015	95	92	88	99	98	97
	2020	97	95	93	99	99	95
	2030	100	100	100	100	100	100
E6. % de serviços de esgotamento sanitário que cobram tarifa	2008	49	48	31	53	51	86
	2015	63	61	45	68	66	86
	2020	70	67	55	75	74	89
	2030	85	80	75	90	90	95

Quadro 2.3: Metas PLANSAB para Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana

Indicador	Ano	Brasil	N	NE	SE	S	CO
R1. % de domicílios urbanos atendidos por coleta direta de resíduos sólidos	2008	91	91	81	94	95	94
	2015	94	92	86	97	98	95
	2020	96	95	91	100	100	97
	2030	100	100	100	100	100	100
R2. % de domicílios rurais atendidos por coleta direta de resíduos sólidos	2008	29	21	17	46	46	21
	2015	39	29	30	57	55	36
	2020	48	36	38	67	66	45
	2030	64	50	55	85	85	65
R3. % de municípios com presença de lixão/ vazadouro de resíduos sólidos	2008	51	86	89	19	16	73
	2015	0	0	0	0	0	0
	2020	0	0	0	0	0	0
	2030	0	0	0	0	0	0
R4. % de municípios com coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares	2008	18	5	4	24	38	7
	2015	24	10	12	30	43	13
	2020	30	13	16	37	49	17
	2030	40	20	25	50	60	25
R5. % de municípios que cobram taxa de lixo	2008	11	8	5	15	15	12
	2015	35	26	23	44	48	29
	2020	47	35	31	58	61	39
	2030	72	55	50	90	90	60



Quadro 2.4: Metas PLANSAB para Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

Indicador	Ano	Brasil	N	NE	SE	S	CO
D1. % de municípios com inundações e/ou alagamentos ocorridos na área urbana nos últimos cinco anos	2008	41	33	36	51	43	26
	2015	-	-	-	-	-	-
	2020	-	-	-	-	-	-
	2030	11	6	5	15	17	5

As metas do Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do município do Rio Grande foram estabelecidas diferenciando os sistemas existentes no município e as zonas urbanas e rurais.

Nos quadros a seguir estão apresentadas as metas específicas e gerais estabelecidas para o município, que irão nortear as ações contidas neste Plano.

Quadro 2.5: Metas para Abastecimento de Água

Meta	Abrangência	Atual	Curto – 5 anos	Médio – 10 anos	Longo – 20 anos
Cobertura do Abastecimento	Sistema Central (Rio Grande - Cassino - Quinta)	96%	98%	99%	100%
	Poços - Torotama e Povo Novo	95,40%	98%	99%	100%
Hidrometração	Sistema Central (Rio Grande - Cassino - Quinta)	87,64%	90%	95%	100%
	Sistema Torotama	10,64%	100%	100%	100%
	Sistema Povo Novo	70,41%	80%	90%	100%
Programa "Poços Monitorados"	Regiões não abastecidas pelos Sistemas existentes	0%	100%	100%	100%

Quadro 2.6. Metas para Esgotamento Sanitário

Meta	Abrangência	Atual	Curto – 5 anos	Médio – 10 anos	Longo – 20 anos
Cobertura de Coleta de Esgoto	Rio Grande e Cassino	25,16%	35%	53%	80%
Tratamento do Esgoto Coletado	Rio Grande e Cassino	98%	100%	100%	100%
Programa "Fossas Monitoradas"	Regiões não abastecidas pelos Sistemas de esgotamento existentes	0%	50%	80%	100%



Com relação aos resíduos sólidos urbanos, verifica-se que o município de Rio Grande já atende algumas das metas do PLANSAB, como por exemplo:

- possui boa cobertura de coleta direta de resíduos sólidos
- possui coleta direta de resíduos sólidos para domicílios rurais;
- possui coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares
- não conta com a presença de lixão ativo e está em processo de remediação do existente;
- cobra taxa de lixo

Desta forma, verifica-se que as metas deste setor referem-se principalmente a melhoria dos serviços e implementação dos princípios da PNRS. Para tanto, no quadro abaixo relacionam-se as metas estabelecidas para os diferentes horizontes do Plano. Deve-se ter em conta que estas metas devem ser periodicamente revisadas, incorporando os efeitos das ações aqui propostas.

Quadro 2.7: Metas propostas para Resíduos Sólidos Urbanos

Meta	Objetivos	Curto 5 anos	Médio 10 anos	Longo 20 anos
Adequação e melhoria dos serviços de limpeza pública	Melhoria da qualidade, controle e fiscalização do serviço de gestão RSU	70%	100%	100%
	Melhoria da qualidade, controle e fiscalização do serviço de varrição e limpeza pública	75%	90%	100%
	Disposição final adequada aos resíduos de varrição e limpeza pública	70%	95%	100%
	Destinação final adequada dos Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico	50%	80%	100%
Incentivo à melhoria da cadeia da reciclagem	Ampliação da coleta seletiva no município	70%	95%	100%
	Fortalecimento das cooperativas e associações	90%	100%	100%
Destinação adequada dos resíduos da construção civil	Averiguar situação dos RCC gerados no Município	70%	90%	100%
	Eliminação de áreas inadequadas para destino dos RCC	90%	100%	100%
	Criar Ecopontos para recebimento de RCC inferior a 1m ³	60%	90%	100%
	Avaliação de locais para destinação de RCC acima de 1m ³	50%	100%	100%
Fiscalização do gerenciamento dos resíduos que não são de competência da Prefeitura	Destinação adequada dos resíduos agrossilvopastoris	50%	70%	100%
	Destinação adequada dos resíduos de transportes	90%	100%	100%
	Manuseio, tratamento e destinação adequada dos Resíduos dos Serviços de Saúde	90%	90%	100%
	Eliminação de resíduos industriais destinados de maneira inadequada no meio ambiente ou aterro sanitário	70%	90%	100%
	Destinação adequada dos resíduos com logística reversa	50%	80%	100%
	Sensibilização da sociedade na separação e reutilização dos óleos comestíveis	70%	100%	100%
Alcance da Sustentabilidade Financeira dos Serviços	Sustentabilidade econômica e financeira do serviço de gestão de RSU	100%	100%	100%
	Sustentabilidade econômica e financeira do serviço de disposição final	100%	100%	100%



Os horizontes das ações e metas para drenagem urbana e manejo das águas pluviais do município do Rio Grande foram estabelecidas considerando os quesitos de melhoria dos sistemas existentes no município, segundo a natureza das ações a serem implementadas pelos programas propostos.

Definidos os horizontes para implantação das ações, a ausência de um cadastro consolidado das redes de drenagem não permite definir índices de cobertura atuais precisos, pois além de diversas ruas sem esgotamento pluvial, muitos logradouros sem pavimentação dispõem apenas de valetas de drenagem. Além disso, não há registros e informações sistematizadas que permitam estabelecer metas quantitativas para este setor, portanto foram definidas inicialmente metas qualitativas, que a partir da implantação dos programas e ações, deverão ser oportunamente transformadas em metas quantitativas.

Quadro 2.8: Metas propostas para drenagem urbana e manejo das águas pluviais

Meta	Programa/Medida	Horizonte			
		Imediata/ Emergencial	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
Aumento da Cobertura e qualidade do serviço	Ampliação e readequação da rede existente de microdrenagem pluvial urbana.				
	Ampliação e readequação da rede existente de macrodrenagem pluvial urbano.				
	Limpeza e manutenção das redes existentes				
	Programa de capacitação dos agentes da Drenagem Urbana.				
Adequação da Legislação	Elaboração de lei municipal para estabelecer o marco legal da drenagem urbana.				
	Elaboração de lei municipal para estabelecer a adoção de medidas de baixo impacto como base da gestão da drenagem urbana				
Realização do planejamento de drenagem integrado com urbanístico	Elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana:				
Ausência de Cadastro topográfico e estrutural da Rede de Micro e Macro drenagem	Cadastramento de rede com sistema georreferenciado				
Melhoria da qualidade ambiental	Programa de controle das águas subterrâneas				
	Programa de minimização da poluição difusa:				
Conscientização da população e promoção da cidadania	Programa de Educação Ambiental				



2.2 Definição das Ações do Plano

A proposta da minuta executada pelo Ministério das Cidades para o Plano Nacional de Saneamento Básico - PLANSAB sugere a separação dos programas da seguinte forma:

Programa 1: Saneamento Básico Integrado – Ações Estruturais

Este será o programa organizado para o investimento em ações estruturais, visando cobrir o déficit urbano apresentado pelos quatro componentes do saneamento básico, em conformidade com as metas estabelecidas. O Programa dará ênfase para iniciativas de integralidade, valorizando uma demanda idealizada, em que um município, com base em seu plano municipal de saneamento básico, abrangendo os quatro componentes, enxergue as necessidades integrais em seu território urbano, com vistas à universalização. Solicitações por componente ou pelos prestadores de serviço poderão ser contempladas, porém com menor grau de prioridade. O Programa terá como princípios: a valorização do olhar da integralidade; a perspectiva a partir do território municipal, de forma articulada com as políticas de desenvolvimento urbano e rural; a subordinação das necessidades dos prestadores de serviço, no caso de delegação, ao olhar do titular; a coordenação única das intervenções, possibilitando o acompanhamento articulado da execução do PLANSAB no território municipal.

Programa 2: Saneamento rural

O Programa visará atender, por ações de saneamento básico, a população rural e as comunidades tradicionais, como as indígenas e quilombolas e as reservas extrativistas. Suas justificativas são o significativo passivo que o País acumula no saneamento para as áreas objeto do Programa e as especificidades desses territórios, que requerem abordagem própria e distinta da convencionalmente adotada nas áreas urbanas, tanto na dimensão tecnológica, quanto na da gestão e da relação com as comunidades. No Programa, intervenções no sentido de cobrir o déficit de infraestrutura física necessariamente deverão vir acompanhadas de medidas estruturantes, no campo da participação da comunidade, da educação ambiental para o saneamento, dos mecanismos de gestão e da capacitação, entre outras. Uma tarefa inicial na sua formulação será justamente a definição clara do conceito a ser adotado para definir a população beneficiada. No caso da população rural, deve se avançar conceitualmente para além da classificação orientada pela definição político-administrativa adotada pelo IBGE e considerar aspectos relevantes para a concepção das intervenções em saneamento, bem como incorporar reflexões desenvolvidas por autores que têm tratado do tema, como a relação com a natureza, adensamento e dependência para com o urbano, valorizando o significado da ruralidade nas sociedades contemporâneas. Da mesma forma, será indispensável a elaboração de um modelo conceitual para o Programa, a partir da tradição do Programa Nacional de Saneamento Rural – PNSR, desenvolvido no final da década de 1980 e início da de 1990, incluindo a concepção da matriz tecnológica, da participação comunitária, das ações educacionais e dos modelos de gestão, entre outros aspectos. O Programa dará ênfase para iniciativas de integralidade, com um olhar para o território rural e o conjunto das necessidades nos componentes do saneamento básico. Deverá, ainda, procurar integração com o Programa Territórios da Cidadania, com o Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável e com a política pública estabelecida para as populações tradicionais, visando maior racionalidade nas intervenções.

Programa 3: Saneamento Estruturante

O foco do Programa será o apoio à gestão pública dos serviços, visando criar condições de sustentabilidade para o adequado atendimento populacional, incluindo a qualificação da participação social e seu controle social sobre os serviços. Ênfase será conferida à qualificação dos investimentos públicos, otimizando os benefícios à população advindos da aplicação dos recursos e a maior eficiência e efetividade das medidas estruturais. O Programa pretenderá cumprir papel estratégico na política municipal de saneamento básico.



Preverá um conjunto de medidas, distribuídas em quatro diferentes ações: ações estruturantes de apoio à gestão; ações estruturantes de apoio à prestação de serviços; ações estruturantes de capacitação e assistência técnica; desenvolvimento científico e tecnológico. Uma tarefa inicial na sua formulação será justamente tornar mais claro o elenco de medidas a serem incluídas e a forma de apoio financeiro.

Alinhando a metodologia sugerida pelo PLANSAB as diretrizes do presente Plano, optou-se pela distinção dos programas e ações em dois grandes grupos:

Programa 1: Saneamento Básico Integrado – Ações Estruturais

Este programa visa atender através do investimento em obras e projetos os déficits na infraestrutura física do saneamento. Tanto as ações que serão desenvolvidas nas áreas urbanas quanto nas áreas rurais estão englobadas por este programa.

Programa 2: Saneamento Estruturante

O foco deste programa é o de apoio à gestão pública dos serviços de saneamento básico, visando criar condições para o adequado atendimento populacional, incluindo a qualificação da participação social e seu controle social sobre os serviços. Além de dar ênfase à qualificação dos investimentos públicos, otimizando os benefícios à população advindos da aplicação dos recursos e a maior eficiência e efetividade das medidas estruturais.

Nas figuras a seguir apresenta-se o resumo do conjunto de programas e ações que deverão compor o Plano de Saneamento de Rio Grande, abrangendo cada um dos setores do saneamento básico.

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

FLUXOGRAMA DE PROGRAMAS E AÇÕES

PRAZO IMEDIATO 0 a 1 ano

CURTO PRAZO 1 a 5 anos

MÉDIO PRAZO 5 a 10 anos

LONGO PRAZO 10 a 20 anos

Programa/Ação	PRAZO IMEDIATO 0 a 1 ano	CURTO PRAZO 1 a 5 anos	MÉDIO PRAZO 5 a 10 anos	LONGO PRAZO 10 a 20 anos	
SISTEMA CENTRAL	ADUÇÃO DE ÁGUA BRUTA	Limpeza do canal adutor de água bruta (escavado em terra) Responsáveis: ○ Custo: R\$ 400.000,00	Limpeza e recuperação do canal adutor de água bruta Responsáveis: ○ Custo: R\$ 1.000.000,00		
	ETA	Projeto de concepção e executivo da ampliação da capacidade de tratamento da ETA Responsáveis: ○ Custo: R\$ 115.150,00	Obras de ampliação da capacidade de tratamento da ETA Responsáveis: ○ Custo: R\$ 2.303.000,00		
		Implementação de tratamento mecanizado do lodo da ETA. Responsáveis: ○ Custo: R\$ 2.119.130,00	Nova destinação final do lodo da ETA Responsáveis: ○ Custo: R\$ 1.000.000,00		
		Projeto de ampliação do Sistema de Abastecimento de Água Responsáveis: ○ Custo: R\$ 500.000,00	Execução do projeto de ampliação do Sistema Abastecimento de Água Responsáveis: ○ Custo: R\$ 10.000.000,00		
	ADUÇÃO, RESERVAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA TRATADA		Implementação do programa de redução de perdas Responsáveis: ○ Custo: R\$ 5.254.580,00		
			Implementação do programa de substituição das redes de água Responsáveis: ○ Custo: R\$ 10.000.000,00		
	HIDROMETRAÇÃO	Substituição de hidrômetros com mais de 5 anos de uso Responsáveis: ○ Custo: R\$ 817.600,00	Execução do plano de substituição/afereção de hidrômetros e instalação de novos hidrômetros Responsáveis: ○ Custo: R\$ 5.382.760,00		
	SISTEMA POVO NOVO	SISTEMA DE ABASTECIMENTO		Estudo de concepção e projeto executivo de ampliação do sistema Povo Novo Responsáveis: ○ Custo: R\$ 100.000,00	Ampliação do sistema de abastecimento de Povo Novo Responsáveis: ○ Custo: R\$ 2.000.000,00
POÇO			Adequação da área dos poços, PN-01 e PN-02 à legislação Responsáveis: ○ Custo: R\$ 40.000,00		
HIDROMETRAÇÃO		Substituição de hidrômetros com mais de 5 anos de uso Responsáveis: ○ Custo: R\$ 2.290,00	Execução do plano de substituição/afereção de hidrômetros e instalação de novos hidrômetros – Povo Novo Responsáveis: ○ Custo: R\$ 27.440,00		
SISTEMA ILHA DA TOROTAMA	POÇO		Adequação da área do entorno do Poço TO-05 Responsáveis: ○ Custo: R\$ 10.000,00		
	HIDROMETRAÇÃO		Instalação de hidrômetros no Sistema de Água de Torotama. Responsáveis: ○ Custo: R\$ 21.700,00		
			Execução do plano de substituição/afereção de hidrômetros e instalação de novos hidrômetros. Responsáveis: ○ Custo: R\$ 25.830,00		
ILHA DOS MARINHEIROS, TAIM E ÁREAS RURAIS	POÇO	Cadastro dos poços de captação individual de água. Responsáveis: ○●●●●● Custo: R\$ 7.800.000,00	Implantação do programa "Poço Monitorado" Responsáveis: ○●●●●●	Custo: R\$ 59.280.000,00	
	POÇO ILHA DOS MARINHEIROS	Estudo de viabilidade técnica de implantação de Poços Coletivos para consumo na Ilha dos Marinheiros Responsáveis: ○●●●●● Custo: R\$ 70.000,00			
		Elaboração de plano de substituição / afereção de hidrômetros com mais de 5 anos de uso Responsáveis: ○●●●●● Custo: R\$ 195.000,00			
AÇÕES ESTRUTURANTES	PLANEJAMENTO		Criação do programa "Poço Monitorado" Responsáveis: ○●●●●● Custo: R\$ 100.000,00		
	CADASTRAMENTO		Programa de auxílio à implementação de cisternas na área rural. Responsáveis: ○●●●●●	Custo: R\$ 3.889.600,00	
			Cadastramento de rede com sistema georreferenciado Responsáveis: ○●●●●● Custo: R\$ 1.244.050,00		
CAPACITAÇÃO	Programa de Educação Ambiental Responsáveis: ○●●●●●			Custo: R\$ 8.179.840,00	

Legenda: 1 Investimento depende da alternativa adotada; 2 Depende da verificação de ações anteriores.

- Responsáveis:**
- Concessionária dos Serviços de Água e Esgoto
 - Secretaria de Município de Controle e Serviços Urbanos
 - Secretaria de Município do Meio Ambiente
 - Secretaria de Município da Saúde
 - Secretaria de Município de Infraestrutura
 - Secretaria de Município de Educação
 - Prefeitura Municipal do Rio Grande
 - Outros



Plano Municipal de Saneamento Básico - RIO GRANDE / RS

Especificação:
Esquema de proposições para o Abastecimento de Água do município do Rio Grande

Figura Nº:
2.2



ESGOTAMENTO SANITÁRIO

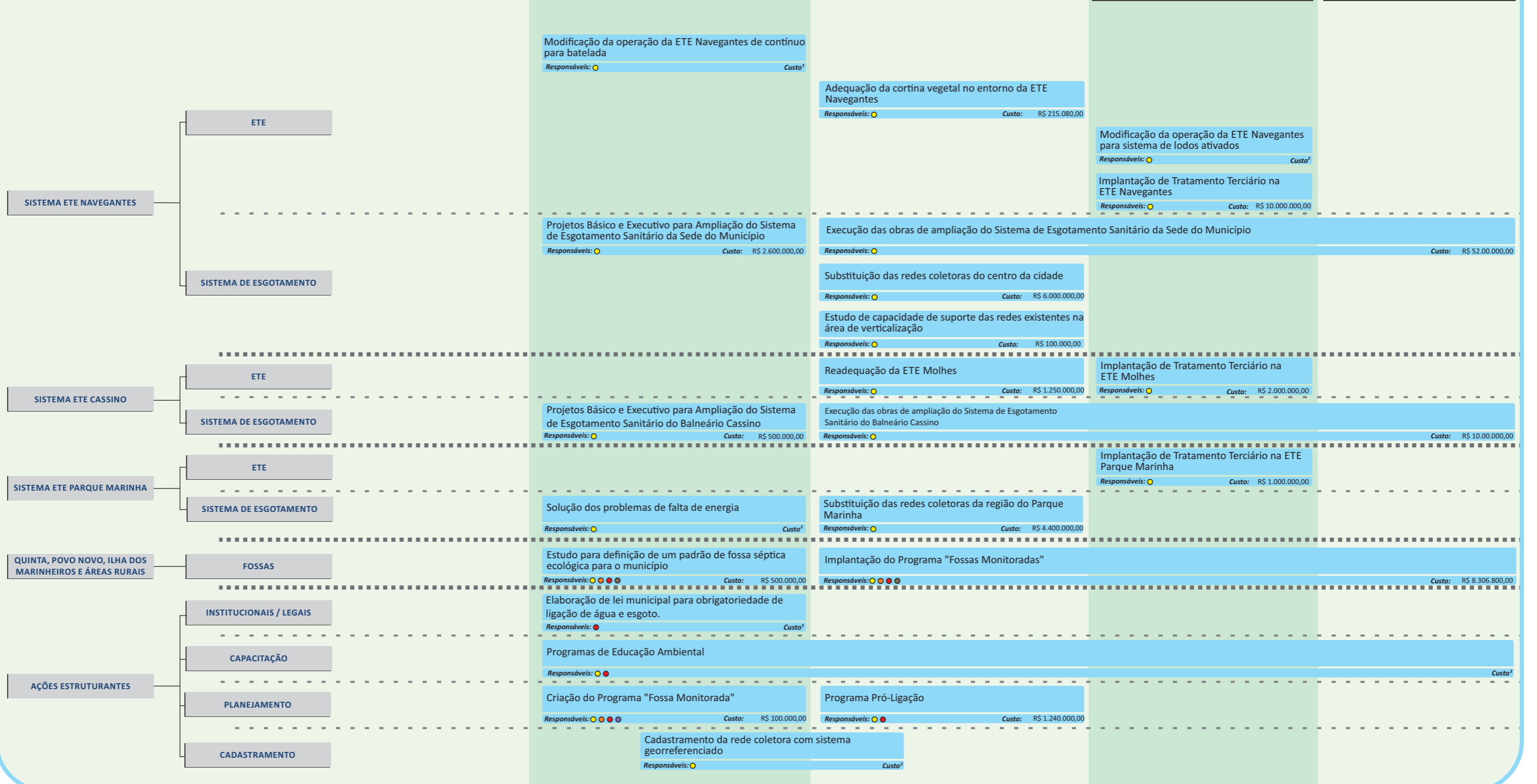
FLUXOGRAMA DE PROGRAMAS E AÇÕES

PRAZO IMEDIATO 0 a 1 ano

CURTO PRAZO 1 a 5 anos

MÉDIO PRAZO 5 a 10 anos

LONGO PRAZO 10 a 20 anos



Legenda: **1** Sem custos adicionais; **2** Depende da verificação de ações anteriores; **3** Investimento já previsto nas ações do Sistema de Abastecimento de Água.

- Responsáveis:**
- Concessionária dos Serviços de Água e Esgoto
 - Secretaria de Município de Controle e Serviços Urbanos
 - Secretaria de Município do Meio Ambiente
 - Secretaria de Município da Saúde
 - Secretaria de Município de Infraestrutura
 - Secretaria de Município de Educação
 - Prefeitura Municipal do Rio Grande
 - Outros



Plano Municipal de Saneamento Básico - RIO GRANDE / RS

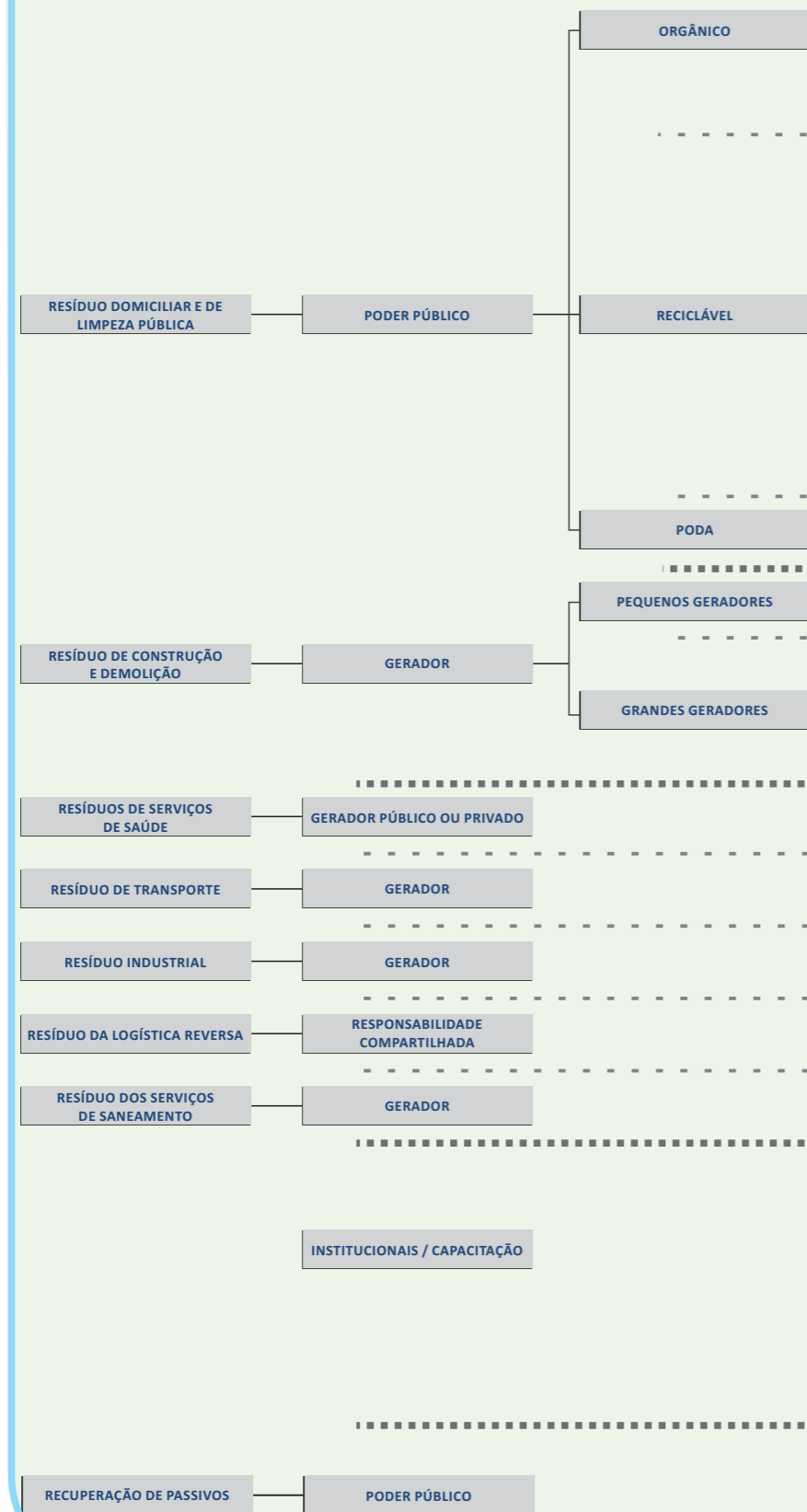
Especificação:
Esquema de proposições para o esgotamento sanitário do município do Rio Grande

Figura Nº:
2.3



LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

FLUXOGRAMA DE PROGRAMAS E AÇÕES



PRAZO IMEDIATO 0 a 1 ano

CURTO PRAZO 1 a 5 anos

MÉDIO PRAZO 5 a 10 anos

LONGO PRAZO 10 a 20 anos

Subprograma	Responsáveis	Custo
Subprograma: Áreas Urbanas - Compostagem	●●	R\$ 7.378.943,32 ¹
Subprograma: Áreas Rurais – Projeto Horta Comunitária	●●	R\$ 283.408,45
Subprograma: Institucional	●●●●	R\$ 338.226,74
Subprograma: Mais Educação	●●●●	R\$ 489.328,21
Subprograma: Condomínios e Comunidades	●●●●	R\$ 46.384,88
Subprograma: Implantação de Ecopontos	●●●	R\$ 1.425.217,87 ¹
Subprograma: Dia do Mutirão de Coleta de Recicláveis	●●●	R\$ 306.372,70
Subprograma: Áreas Urbanas - Compostagem	●●	R\$ 7.378.943,32 ¹
Subprograma: Implantação de Ecopontos	●●●	R\$ 1.425.217,87 ¹
Subprograma: Elaboração do Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil	●●●●●	R\$ 330.458,78
Subprograma: Reciclagem de Resíduos da Construção Civil	●●●●●	R\$ 2.983.156,19 ¹
Subprograma: Destinação final adequada para Resíduos Especiais	●●●●●	R\$ 733.050,19
Subprograma: Destinação final adequada para Resíduos Especiais	●●●●●	R\$ 733.050,19
Subprograma: Destinação final adequada para Resíduos Especiais	●●●●●	R\$ 733.050,19
Subprograma: Destinação final adequada para Resíduos Especiais	●●●●●	R\$ 733.050,19
Subprograma: Áreas Urbanas - Compostagem	●●	R\$ 7.378.943,32 ¹
Subprograma: Administrativo	●●●	R\$ 70.617,35
Subprograma: Operacional	●●●	R\$ 70.617,35
Subprograma: Agentes Ambientais	●●●●●	R\$ 127.582,15
Subprograma: Doar é Melhor	●●●●●	R\$ 284.942,12
Subprograma: Lixão dos Carreiros	●●	R\$ 441.125,49 ¹
Subprograma: Outras Áreas	●●	R\$ 381.579,66

Legenda: 1 Foi considerada a implantação em área pública, não tendo sido computados os valores referentes à aquisição do terreno; 2 Foram estimados apenas os investimentos para a elaboração do Projeto Executivo, tendo em vista que a remediação depende do tipo de método a ser utilizado, o que será definido após a conclusão dos estudos atualmente em elaboração.

Responsáveis:

- Concessionária dos Serviços de Água e Esgoto
- Secretaria de Município de Controle e Serviços Urbanos
- Secretaria de Município do Meio Ambiente
- Secretaria de Município da Saúde
- Prefeitura Municipal do Rio Grande
- Secretaria de Município de Infraestrutura
- Secretaria de Município de Educação
- Outros



Plano Municipal de Saneamento Básico - RIO GRANDE / RS

Especificação:
Esquema de proposições para os resíduos sólidos urbanos do município do Rio Grande

Figura Nº:
2.4



DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

FLUXOGRAMA DE PROGRAMAS E AÇÕES

PRAZO IMEDIATO 0 a 1 ano

CURTO PRAZO 1 a 5 anos

MÉDIO PRAZO 5 a 10 anos

LONGO PRAZO 10 a 20 anos

Programa/Ação	PRAZO IMEDIATO 0 a 1 ano	CURTO PRAZO 1 a 5 anos	MÉDIO PRAZO 5 a 10 anos	LONGO PRAZO 10 a 20 anos
MICRODRENAGEM	LIMPEZA E MANUTENÇÃO Limpeza e manutenção das redes microdrenagem Responsáveis: ● Custo: R\$ 150.000,00 ¹			
	AMPLIAÇÃO E READEQUAÇÃO Ampliação e readequação da rede existente de microdrenagem pluvial urbano Responsáveis: ● ● Custo: R\$ 104.782.606,04			
MACRODRENAGEM	LIMPEZA E MANUTENÇÃO Limpeza e manutenção das redes macrodrenagem Responsáveis: ● Custo: R\$ 2.500.000,00 ¹			
	AMPLIAÇÃO E READEQUAÇÃO Ampliação e readequação da rede existente de macrodrenagem pluvial urbano Responsáveis: ● ● Custo ²			
SISTEMA DE DRENAGEM	Projeto de Revitalização da Orla do Saco da Mangueira Responsáveis: ● ● Custo: R\$ 1.199.810,47 ³			
	CADASTRAMENTO Cadastramento de rede com sistema georeferenciado Responsáveis: ● ● Custo: R\$ 385.000,00 ⁴			
AÇÕES ESTRUTURANTES	INSTITUCIONAIS / LEGAIS Elaboração de lei municipal para estabelecer o marco legal da drenagem urbana Responsáveis: ● Custo ⁵			
	Elaboração de lei municipal para estabelecer a adoção de medidas de baixo impacto para a gestão da drenagem Responsáveis: ● Custo ⁵			
	CAPACITAÇÃO Programa de Capacitação dos agentes da Drenagem Urbana Responsáveis: ● ● Custo: R\$ 530.000,00			
	Programas de Educação Ambiental Responsáveis: ● ● ●			
	Elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana Responsáveis: ● ● Custo: R\$ 1.700.000,00			
	PLANEJAMENTO Programa de controle das águas subterrâneas Responsáveis: ● ● ● Custo: R\$ 1.100.000,00			
			Projeto de Revitalização da Orla da Ilha de Torotama Responsáveis: ● ● Custo: R\$ 5.625.562,57 ⁷	
			Programa de minimização da poluição difusa Responsáveis: ● ● ● Custo ⁸	

Legenda: 1 Custos deverão ser reavaliados na revisão do plano; 2 Depende da verificação de ações anteriores; 3 Este estudo indicará os investimentos necessários para os projetos e obras; 4 Custos estimados pelo escritório de preparação do PDMI (2006); 5 Deverá ser acrescido ao valor do Plano Diretor de Drenagem, caso contratado em conjunto; 6 Sem custos adicionais; 7 Já contemplado no setor de resíduos sólidos; 8 Contemplado na realização das atividades de limpeza das redes e o adequado serviço de varrição de ruas e coleta de resíduos.

Responsáveis:

- Concessionária dos Serviços de Água e Esgoto
- Secretaria de Município de Controle e Serviços Urbanos
- Secretaria de Município do Meio Ambiente
- Secretaria de Município da Saúde
- Secretaria de Município de Infraestrutura
- Secretaria de Município de Educação
- Prefeitura Municipal do Rio Grande
- Outros



3 METODOLOGIA DE GESTÃO DO PLANO



3 METODOLOGIA DE GESTÃO DO PLANO

O Plano Municipal de Saneamento do município Rio Grande será constituído de um conjunto de ações que apresentam soluções em nível de planejamento, abrangendo medidas de controle institucionais e medidas de intervenções estruturais e estruturantes.

As medidas institucionais são constituídas por medidas de gestão, que servirão de subsídio para as ações futuras propostas. São ações estruturantes, aquelas que não envolvem grande aporte de recursos, mas que são essenciais para a organização e o planejamento das ações estruturais propostas. As medidas de intervenção estruturais são entendidas como projetos e obras destinadas a melhoria e ampliação dos sistemas existentes.

Buscando a consonância com os demais Planos Setoriais, tais como Plurianual, Diretor e de Habitação, este plano está sendo desenvolvido com representantes das diversas secretarias do município. Desta forma, procura-se basear as ações deste plano em ações de desenvolvimento institucional, ações de planejamento e gestão e serviços e obras.

Para que o presente Plano interaja com o PLANSAB ele está sendo desenvolvido com a mesma metodologia e logística, isto é, estabelece os mecanismos para que toda a complexidade técnica, econômica, ambiental e social possam ser interligadas visando a atingir as metas propostas.

Conforme o Art. 26º do decreto 7217 da lei 11.445, a elaboração e a revisão dos planos de saneamento básico deverão efetivar-se, de forma a garantir a ampla participação das comunidades, dos movimentos e das entidades da sociedade civil, por meio de procedimento que, no mínimo, deverá prever fases de:

I - divulgação, em conjunto com os estudos que os fundamentarem;

II - recebimento de sugestões e críticas por meio de consulta ou audiência pública; e

III - quando previsto na legislação do titular, análise e opinião por órgão colegiado criado nos termos do art. 47 da Lei no 11.445, de 2007.

Art. 47. 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:

I - dos titulares dos serviços;

II - de órgãos governamentais relacionados ao setor de saneamento básico;

III - dos prestadores de serviços públicos de saneamento básico;

IV - dos usuários de serviços de saneamento básico;

V - de entidades técnicas, organizações da sociedade civil e de defesa do consumidor relacionadas ao setor de saneamento básico.

Baseado no escopo da lei, a seguir será apresentada a proposta de articulação dos instrumentos de gestão do Plano, que terá por atribuição implementar os Programas e Ações que proporcionarão a universalização dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de águas pluviais e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.



3.1 Acompanhamento, Monitoramento e Avaliação do Plano

Para a continuidade do Plano Municipal de Saneamento do Município do Rio Grande, indica-se a criação de um Comitê Municipal de Saneamento, denominado neste plano de “Conselho Gestor”, que deverá adotar uma denominação específica, criada por consenso entre os diversos atores deste plano.

Este conselho deverá ser criado em consenso entre os diversos atores envolvidos, o qual será composto por, no mínimo:

- Representante da Secretaria de Município de Meio Ambiente;
- Representante da Secretaria de Município de Coordenação e Planejamento;
- Representante da Secretaria de Município de Infraestrutura;
- Representante da Secretaria de Município de Controle e Serviços Urbanos;
- Representante da Secretaria de Município de Saúde;
- Representante da Secretaria de Município de Educação;
- Representante da Secretaria de Município da Cidadania e Assistência Social;
- Representante da Secretaria de Município da Habitação e Regularização Fundiária;
- Representante da concessionária responsável pela operação de Água e Esgoto (atualmente CORSAN);
- 2 representantes das Organizações não governamentais ligadas diretamente à qualidade de vida do município (saúde, educação e meio ambiente);
- 2 representantes da sociedade (sugere-se delegados eleitos durante a mobilização social do PMSB);
- 1 representante das Instituições de Pesquisa e Ensino Superior, com atuação no Rio Grande.

Por se tratar de um plano que abrange saneamento com vistas a melhoria da saúde e ao desenvolvimento social, sugere-se que este conselho seja o mais multidisciplinar possível. Sugere-se ainda que haja a participação de um percentual de funcionários de carreira como membros deste comitê, como forma de assegurar a continuidade dos trabalhos realizados durante e após a elaboração deste plano nos momentos de transição entre um período de administração e outro.

O suporte administrativo, assim como a estrutura física para guarda de materiais referentes a tal conselho e ao Plano Municipal de Saneamento Básico, sugere-se que seja realizado pela Secretaria de Município de Meio Ambiente.

As funções mínimas que deverão ser exercidas pelo conselho são as seguintes:

- Revisar a legislação vigente, que possa afetar a implementação do Plano, com a finalidade de compatibilização das mesmas, e/ou introduzir as modificações necessárias;
- Promover e supervisionar a execução de projetos e obras no marco do Plano pelos órgãos competentes; Gestão técnica, econômica, institucional e legal do Plano;
- Definir conjuntamente com o(s) órgão(s) de Regulação a forma de monitoramento e fiscalização das ações do Plano;
- Efetuar o monitoramento dos mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência, eficácia e efetividade das ações do PMSB, preparando a informação necessária para proporcionar à população o acesso ao Plano;
- Elaborar Relatório Anual contendo os resultados de evolução dos indicadores e o cumprimento ou não das metas, devidamente justificados;



- Disponibilizar, via site da Prefeitura Municipal, os indicadores de melhoria do Saneamento Básico no município;
- Promover, a cada dois anos, seminário público, com participação social mínima a ser definida, para apresentação dos resultados do Plano de Saneamento e discussão sobre possíveis melhorias;
- Responsável pela revisão do Plano Municipal de Saneamento a cada 4 anos e do Plano de Gestão Integrado de Resíduos Sólidos, também neste período;

O “Comitê Gestor” deverá ter como meta e objetivo os preceitos estabelecidos no presente Plano.

A criação deste Conselho, com a participação da sociedade garante a representação da sociedade no processo de implementação, acompanhamento e monitoramento do Plano.

A primeira revisão deste plano deverá ocorrer no primeiro trimestre de 2017, antes da revisão do plano plurianual. Posteriormente, este plano deverá ser revisto a cada 4 anos, conforme especifica a lei nº 11.445/2007.

3.2 Regulação e Fiscalização dos Serviços

A regulação dos serviços representa a intermediação da relação entre a sociedade (consumidores), o Estado (poder concedente) e o prestador de serviços. Especialmente na área de saneamento, este é um serviço importante por se tratar de uma atividade que constitui monopólios naturais.

A separação entre as atividades de planejamento, regulação e prestação do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário vem sendo buscada desde a década passada e somente com a promulgação da Lei Federal 11.445, de janeiro de 2007, esta situação começa a ser materializada.

A Lei Federal 11.445/07 estabelece os princípios de regulação e a obrigação de sua criação e existência. Em seu capítulo V, define os princípios e objetivos da regulação.

“Artigo 21: O exercício da função de regulação atenderá aos seguintes princípios:

I – independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora;

II – transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões.

Artigo 22: São objetivos da regulação:

I – estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;

II – garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;

III – prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência;

IV – definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos, quanto a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.”

Finalmente, o artigo 26 dispõe sobre a transparência no exercício da função regulatória.

“Artigo 26: Deverá ser assegurada publicidade aos relatórios, estudos, decisões e instrumentos equivalentes que se refiram à regulação ou à fiscalização dos serviços, bem como aos direitos e deveres dos usuários e prestadores, deles podendo ter acesso qualquer do povo, independentemente da existência de interesse direto.

§1º Excluem-se do disposto no caput os documentos considerados sigilosos em razão de interesse público relevante mediante prévia e motivada decisão.



§2º *A publicidade a que se refere o caput deverá se efetivar, preferencialmente, por meio de sítio mantido na rede mundial de computadores – Internet.”*

Definida a necessidade de criação de uma entidade responsável pela regulação da prestação de serviços de saneamento, a decisão sobre a sua criação a nível municipal ou a sua delegação a uma agência reguladora é da Prefeitura Municipal.



4 PROGRAMAÇÃO DE AÇÕES IMEDIATAS



4 PROGRAMAÇÃO DE AÇÕES IMEDIATAS

Ações imediatas são aquelas que devem ser implantadas no marco zero do Plano, isto é, ações que serão executadas no primeiro ano de vigência do plano. As ações imediatas são aquelas que têm como objetivo corrigir os problemas mais urgentes. Além disso, estas ações devem ser implementadas no primeiro ano deste plano, tendo em vista que as ações futuras dependem destas para ser executadas. Ainda, as ações que já estão em andamento, verificadas no diagnóstico deste plano, são consideradas imediatas.

Os Programas que contemplam as ações necessárias para alcançar as metas definidas para o município e a sua execução foi programada para ocorrer ao longo do horizonte do PMSB: em curto, médio e longo prazos. As ações imediatas; apresentadas a seguir, distribuídas entre ações estruturantes e estruturais, também são parte dos Programas descritos no Capítulo 5, mas dada a necessidade de priorizá-las, as mesmas ganham destaque no presente item.

4.1 Abastecimento de Água

Tendo em vista as alternativas estabelecidas no Produto 3 - Prognóstico de Alternativas - foram elencadas as ações consideradas mais urgentes para o sistema de abastecimento de água do Rio Grande, as quais serão expostas a seguir.

4.1.1 Ações Estruturantes

Programa de redução de perdas no sistema:

Deverá ser elaborado um programa de redução de perdas visando diminuir os custos associados de tratamento de água não utilizada e a diminuição do consumo *per capita* diminuindo a necessidade de reservação excedente.

Elaboração de plano de substituição/ aferição de hidrômetros com mais de 5 anos de uso e instalação de novos hidrômetros:

Visando ao cumprimento da NBR NM 212/1999 e tendo em vista que a hidrometração é um dos fatores que auxiliam na redução de perdas, deverá ser elaborado um plano de substituição dos hidrômetros com mais de 5 anos e instalação de novos hidrômetros. Este plano deverá contemplar o período de 20 anos.

Programas de Educação Ambiental:

Tendo em vista que o sucesso da execução das ações depende da participação de todos os atores envolvidos, é importante um programa permanente de Educação Ambiental destinada a toda a população.

Criação do programa "Poço Monitorado":

Este programa visa garantir a qualidade da água para a população dos pequenos centros urbanos e rurais, tendo em vista que estes locais não possuem sistemas públicos de abastecimento de água e não tem garantia de que a água consumida atenda aos padrões de potabilidade.

4.1.2 Ações Estruturais

Limpeza do canal adutor de água bruta (escavado em terra):

Esta ação é necessária para que a capacidade de adução e a qualidade de água aduzida seja garantida. Conforme o diagnóstico esta ação já está em andamento, sendo realizada pela atual concessionária - CORSAN.

Obras de ampliação da capacidade de tratamento da ETA:

Conforme o diagnóstico, o Edital 005/2013 trata da contratação de empresa de consultoria para elaborar estudos e projetos executivos para melhoria do Sistema de Abastecimento e



Esgotamento do município do Rio Grande. Neste edital, a ampliação da ETA está contemplada. Esta ação deverá iniciar imediatamente, porém será finalizada a curto prazo.

Implementação de tratamento mecanizado do lodo da ETA:

As obras para a instalação do tratamento mecanizado já possuem licença de instalação. Esta deverá iniciar imediatamente e será finalizada a curto prazo.

Estudo concepção de ampliação do Sistema de Abastecimento de Água:

Conforme o diagnóstico existe um termo de referência para projeto de concepção e executivo para a ampliação do sistema de adução, reservação, tratamento e distribuição de água tratada. Esta ação terá início imediato e deverá ser finalizada a curto prazo.

Substituição e aferição de hidrômetros com mais de 5 anos de uso:

Além do plano de substituição do parque de hidrômetros do município, hoje há aproximadamente 10.000 hidrômetros de possuem mais de 5 anos de uso e devem ser substituídos e aferidos no primeiro ano deste Plano.

Cadastramento de rede com sistema georreferenciado:

Esta ação consiste em cadastrar a rede de água existente em um Sistema de Informação Geográfica (SIG) para que se tenha um controle mais eficiente das redes existentes e o planejamento de substituição destas redes.

Estudo de viabilidade técnica de implantação de Poços Coletivos na Ilha dos Marinheiros:

Para garantir o acesso a água de qualidade para consumo, previu-se a implantação de poços de captação de água para abastecimento da população da Ilha dos Marinheiros Para isso devem ser feitos estudos de viabilidade técnica quanto a possibilidade de captação e tratamento da água desses poços, verificando se é possível captar água de qualidade sem interferir a longo prazo negativamente na qualidade da água subterrânea

Cadastro dos poços de captação individual de água:

Para a execução do programa de poços monitorados é necessário que sejam cadastrados 100% dos poços individuais e coletivos, existentes no município, no VIGIÁGUA.

4.2 Esgotamento Sanitário

Tendo em vista as alternativas estabelecidas no Produto 3 - Prognóstico de Alternativas - foram elencadas as ações consideradas urgentes para o sistema de esgotamento sanitário do Rio Grande, as quais serão expostas a seguir.

4.2.1 Ações Estruturantes

Elaboração de lei municipal a qual regulamente as sanções para as economias não ligadas a rede de esgoto:

Esta medida é necessária para que existam instrumentos legais para obrigar as economias a se ligarem às redes existentes, com previsão de sanções, e com isso atingir as metas estabelecidas garantindo a qualidade ambiental e sanitária. Esta lei deverá ser complementada por um programa de incentivo técnico e financeiro quanto à ligação das famílias de baixa renda à rede.

Programa de Pró-Ligação:

Para complementação e executabilidade da lei de obrigatoriedade de ligação de domicílios à rede de abastecimento e de coleta de esgoto, em logradouros que disponham deste, torna-se necessário um programa de incentivo técnico e financeiro à ligação das famílias de baixa renda à rede, tendo em vista que os principais motivos destas não executarem a ligação são os custos para realizar a ligação e a cobrança por estes serviços.



Programas de Educação Ambiental:

Tendo em vista que o sucesso da execução das ações depende da participação de todos os atores envolvidos, é importante um programa permanente de Educação Ambiental para toda população.

Criação do Programa "Fossa Monitorada":

A criação de um programa chamado "Fossa Monitorada" visa ao atendimento das regiões com menor densidade populacional, área rural, pequenos centros urbanos e as áreas urbanas que não dispõem de rede coletora de esgotos.

Neste programa é previsto o auxílio técnico e econômico para instalação de Fossas Sépticas dentro dos padrões previamente estabelecidos e a limpeza periódica destas fossas, sendo o lodo das fossas tratado em uma ETE específica, a qual deverá ser licenciada para este fim. A limpeza das fossas deverá ser feita pela própria concessionária dos serviços de esgotamento sanitário ou por empresa subcontratada.

A proposição deste programa leva em conta que as fossas sépticas existentes no município, na maior parte dos casos, não são corretamente dimensionadas e/ou operadas, além de não apresentar a eficiência adequada à manutenção da qualidade ambiental, bem como o fato da universalização da cobertura do sistema de esgotamento sanitário nas áreas urbanas do Rio Grande estar prevista para o longo prazo.

Cadastramento de rede com sistema georreferenciado:

Esta ação consiste em cadastrar a rede de coleta de esgoto existente em um Sistema de Informação Geográfica para que se tenha um controle mais eficiente das redes.

4.2.2 Ações Estruturais

Projetos Básico e Executivo para Ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário:

Conforme o diagnóstico, já foi licitada a contratação de empresa de consultoria para a elaboração de projeto básico e executivo dos sistemas de esgotamento sanitário, com isso esta ação iniciará no primeiro ano deste Plano e será finalizado no curto prazo.

Este projeto deverá servir como base para ampliação do sistema para todo o período do plano de saneamento.

Estudo para criação de um padrão de fossa séptica ecológica para o município

Para a implantação do Programa "Fossa Monitorada", está previsto que sejam realizados estudos para estabelecer um padrão de projeto e construção de fossas para o município, tendo em vista que no município do Rio Grande características como lençol freático alto e/ou aflorante, reduzem a eficiência da utilização dos tanques sépticos. Este padrão deve ser estabelecido levando em consideração a sustentabilidade da construção, buscando dar preferência para materiais que não agridam o meio ambiente e/ou materiais reciclados ou reutilizados, com isso diminuindo os custos de implantação destas fossas.

4.3 Resíduos Sólidos Urbanos

A realização do diagnóstico e do prognóstico dos resíduos sólidos urbanos gerados no município do Rio Grande permitiu a identificação de alguns problemas existentes no sistema de gerenciamento. Com base nessa identificação foi possível planejar as ações que devem ser desenvolvidas para que o município se adapte à legislação vigente e, assim, garanta a melhoria das condições ambientais e sanitárias.

4.3.1 Ações Estruturantes

Tendo por base o elevado crescimento experimentado pelo município do Rio Grande e assim, conseqüentemente, a expansão de empreendimentos imobiliários – sejam eles comerciais ou residenciais – fica evidente que a produção de resíduos da construção civil



também tem aumentado consideravelmente. Soma-se a isso a ausência de locais adequadas para disposição final desses resíduos e a falta de controle sobre as empresas que recolhem e transportam tais resíduos. Com base nisso, foram propostas duas ações emergenciais que buscam minimizar os danos ao ambiente devido ao gerenciamento inadequado desses resíduos.

Identificação de locais passíveis de serem utilizados para disposição final e implantação de Usina de Beneficiamento de Resíduos da Construção Civil

Considerando que atualmente os RCC são depositados em uma área de 'bota-fora' nas proximidades do lixão de Carreiros e que tal área não é licenciada para este uso, o município deve vislumbrar outras possibilidades para gerenciar de maneira adequada os RCC. Assim, sugere-se como ação emergencial a identificação de áreas passíveis de utilização para a implantação de uma Usina de Beneficiamento daqueles resíduos que possuem características que permitem o seu reaproveitamento e também para disposição final adequada daqueles que não podem ser beneficiados.

Para a escolha do local deve-se observar alguns fatores importantes:

- é recomendável considerar a possibilidade de utilização de áreas que já tenham sido impactadas pela disposição irregular de resíduos, mas que possam servir para o uso acima descrito;
- é necessário também avaliar a utilização de áreas públicas, para que não se tenham custos com a aquisição de terrenos ou problemas com a compra de áreas que possam ser favoráveis mas que não estejam disponíveis para a venda;
- é importante ainda considerar como condição para a escolha da área a proximidade dos centros urbanos e a congruência com áreas de expansão destes;
- por fim, deve-se observar ainda os aspectos ambientais da área, salientando-se a necessidade de observar a existência de áreas legalmente protegidas.

Licenciamento e Cadastramento das Empresas Transportadoras de Resíduos da Construção Civil

A problemática dos RCC pode ser observada pela existência de focos de disposição irregular de resíduos pela cidade. Sendo assim, além da ação anterior, faz-se urgente que as empresas responsáveis por coletar e transportar os RCCs sejam licenciadas e cadastradas, objetivando aumentar o controle por parte da prefeitura e diminuir as ocorrências de focos de resíduos por toda a cidade.

Assim, as pessoas jurídicas já licenciadas para realizar atividades de coleta e transporte de resíduos da construção civil na Prefeitura Municipal deverão ser comunicadas sobre a necessidade de realizar cadastro no órgão municipal competente responsável pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, nesse caso, a Secretaria Municipal de Controle e Serviços Urbanos. No cadastro deverão constar informações como a capacitação técnica da empresa, a relação de equipamentos a serem utilizados e a declaração de disposição final que deverá ser preenchida a cada carga transportada e disposta.

Podem existir empresas não licenciadas que estejam realizando o transporte e a disposição de RCC, portanto, a SMCSU buscará identificar essas empresas para que as mesmas possam ser licenciadas e cadastradas. Sugere-se, nesse caso, a atuação conjunta da SMMA e da SMCSU, tendo em vista que a primeira é a responsável pelo licenciamento, enquanto a segunda realizará o cadastro. Salienta-se que o cadastro permitirá um controle maior da quantidade de resíduos da construção civil gerados no município, bem como o destino dos mesmos.

4.3.2 Ações Estruturais

As ações estruturais emergenciais estão relacionadas, essencialmente, às disposições irregulares de resíduos no município do Rio Grande, o que ocasiona a existência de



inúmeros focos espalhados em diversas áreas da cidade. Diante disso, propõe-se o seguinte:

Identificação, limpeza e cercamento das áreas utilizadas irregularmente para a disposição de resíduos

De acordo com o diagnóstico do setor de resíduos, diversas áreas são atualmente utilizadas para o descarte de materiais diversos, incluindo RCC, restos de podas e mobiliário. Diante disso, sugere-se que seja feito um levantamento dessas áreas para que seja possível realizar a limpeza das mesmas.

Muitos focos localizam-se em terrenos baldios, todavia há outros em locais mais específicos, como em calçadas e à margem das ruas e avenidas. Dessa forma, nas áreas onde seja possível, é interessante que seja feito o cercamento das mesmas para evitar a reincidência da disposição irregular. Destaca-se que essas áreas poderão ser consideradas nas análises da ação anteriormente apresentada, referente à identificação de locais para o beneficiamento e disposição de RCC, desde que observadas as orientações feitas para a escolha das áreas. Naqueles locais onde o cercamento não é possível/permitido, sugere-se como alternativa a colocação de placas alertando para a proibição da disposição de resíduos no local.

Deve-se ainda considerar nesta ação a análise de possíveis áreas para a implantação da usina de compostagem, tendo em vista que é recomendável para este uso a escolha de locais já degradados por disposição de resíduos ou em recuperação. Nesse sentido, como sugestão para o local da usina, fica a indicação de estudar as áreas nas proximidades do antigo Lixão dos Carreiros, onde atualmente tem-se um bota-fora e outras áreas que recebem resíduos de forma irregular.

4.4 Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais

Tendo em vista as alternativas estabelecidas no Produto 3 - Prognóstico de Alternativas - foram elencadas as ações consideradas mais urgentes para o sistema de drenagem urbana do Rio Grande, as quais serão expostas a seguir.

4.4.1 Ações Estruturantes

Elaboração de lei municipal para estabelecer o marco legal da drenagem urbana:

Esta medida é necessária para definir claramente o prestador de serviços (a princípio a Secretaria de Município de Infraestrutura) e o ente regulador dos serviços de drenagem urbana. A legislação deve prever os direitos e obrigações de cada uma, assim como a definição de metas e custos do serviço com base nas medidas deste Plano.

Elaboração de Lei Municipal para Estabelecer a Adoção de Medidas de Baixo Impacto como Base da Gestão da Drenagem Urbana:

Pode ser editada em conjunto com a medida anterior. Há diversos impactos produzidos a nível privado dentro dos novos empreendimentos e transferidos para toda a bacia a jusante na macrodrenagem (Ex: impermeabilização, que provoca enchentes). Portanto, observa-se que os impactos gerados a nível privado são transferidos para que sejam resolvidos pelo poder público em nível da macrodrenagem.

Esta lei municipal tem como finalidade que o prestador dos serviços tenha instrumentos legais para obrigar as economias em construção ou reforma a adotar a utilização de medidas de baixo impacto na drenagem (Ex: telhados verdes, reservatórios de retenção, etc.) como forma de atingir as metas quantitativas e de qualidade ambiental e sanitária. Esta lei deverá ser complementada por um programa de incentivo técnico e financeiro a adoção destas medidas em comunidades de baixa renda.



Elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana:

Ao órgão público responsável pelo controle de drenagem, cabe a ponderação quanto à escolha de capacitar e aplicar medidas difusas na fonte, melhor opção numa ótica global de médio e longo-prazo quando houver disponibilidade de tempo, ou de empregar medidas estruturais na micro e na macrodrenagem, quando houver urgência de remediação de problemas com base nas diretrizes do Plano Diretor de Drenagem Urbana, que, pela sua vez é subordinado ao Plano Municipal de Saneamento Básico.

O Plano Diretor de Drenagem Urbana terá como finalidade analisar em detalhe os itens mais específicos da drenagem urbana. Deverá incluir, como mínimo, as seguintes etapas:

- 1) Cadastro da rede existente, em padrões compatíveis com a modelagem hidráulica detalhada;
- 2) Análise do estado atual da rede de drenagem através de modelagem hidrológica e hidráulica (com modelos hidrodinâmicos que permitam considerar os efeitos de marés e outras obstruções na rede);
- 3) Análise das regras de operação das Casas de Bomba;
- 4) Proposição de soluções no nível de projeto básico para a drenagem através dos modelos indicados acima e dentro das Diretrizes do Plano de Saneamento Básico. As soluções deverão contemplar a minimização do uso de casas de bomba e maximização do escoamento por gravidade, assim como a adoção de medidas compensatórias e de baixo impacto;
- 5) estabelecer critérios de exigência de controle da geração de escoamento pluvial (PDDrU, Plano Diretor Participativo);
- 6) estabelecer medidas de convivência com as inundações; com as seguintes alternativas a serem analisadas:
 - estabelecimento de um sistema de previsão e alerta, complementado por um plano de contingência para ações em caso de emergência;
 - possibilidade de elevação do greide das vias de acesso para cotas que não fiquem submersas para níveis d'água moderados, sempre de forma a impedir que esta elevação venha a provocar o alagamento de edificações já existentes;
 - elaboração de cartilha para construção de edificações resilientes às inundações e adaptações de edificações já estabelecidas em função das cotas;
 - zoneamento da zona de risco com alta frequência de inundações, em função dos níveis da lagoa para um período de recorrência menor que 10 anos, para determinação de zona não edificável.
- 7) Proposta de legislação e/ou resoluções relacionadas à drenagem urbana, caso não tenha sido implementado programa específico;
- 8) Definição de Estratégias para Implementação do Plano Diretor.

Programa de Capacitação dos Agentes da Drenagem Urbana:

A viabilização deste Plano depende de aceitação por parte da população e dos técnicos, independentemente da regulamentação que venha a ser estabelecida. Torna-se necessário que todos tenham as informações adequadas para que a gestão seja viável. O treinamento permitirá consolidar conhecimentos e disseminar práticas sustentáveis de drenagem urbana dentro de uma nova perspectiva sustentável da cidade.

Programas de Educação Ambiental:

Tendo em vista que o sucesso da execução das ações depende da participação de todos os atores envolvidos, é importante um programa permanente de Educação Ambiental destinada a toda a população.

4.4.2 Ações Estruturais

Ampliação e readequação da rede existente de microdrenagem pluvial urbana:



O sistema da drenagem faz parte do conjunto de melhoramentos públicos existentes em uma área urbana, do qual também fazem parte, entre outros, as redes de água, de esgoto sanitário, a iluminação pública e a pavimentação de ruas. A sua função é captar e dispor racionalmente o escoamento superficial gerado pelas chuvas, protegendo a infraestrutura existente.

Esta função, entretanto, foi por muitos anos menosprezada pelas administrações municipais, sendo comum as cidades apresentarem sistemas de drenagem incompletos ou simplesmente inexistentes. Esta carência de sistema de drenagem é agravada por uma particularidade: o escoamento superficial sempre ocorrerá, exista ou não sistema de drenagem.

O fluxo, então, buscará as partes baixas das cidades, entrando nas tubulações de esgoto sanitário e colapsando o sistema, escoará pelas ruas sem nenhum controle, danificará os pavimentos e outras obras de infraestrutura, ou simplesmente, não tendo ponto de saída, ocasionará uma inundação.

A concepção da drenagem deve obedecer a um planejamento integrado de todos os fatores intervenientes, composto por dois tipos de sistemas bem diferenciados em sua concepção: sistemas de drenagem inicial ou microdrenagem, e sistemas de macrodrenagem. Do sistema de micro-drenagem fazem parte as galerias de pequena dimensão e canais de pequena envergadura, assim como as bocas de lobo, sarjetas e o pavimento das ruas. O período de retorno do evento chuvoso para dimensionamento de estruturas utilizado nestes casos varia entre 2 e 5 anos e devem utilizar-se preferentemente estruturas compensatórias.

Ampliação e readequação da rede existente de macrodrenagem pluvial urbana.

Consiste na readequação das redes de drenagem maiores, com diâmetro superior ou igual (equivalente) a 1,50m. A análise deve levar obrigatoriamente em consideração estruturas compensatórias (Ex: reservatórios de detenção).

Limpeza e Manutenção das Redes Existentes

Esta ação é necessária para que a capacidade de condução das redes e a qualidade de água conduzida sejam garantidas. Conforme o diagnóstico esta ação já está sendo providenciada.

Cadastramento de Rede com Sistema Georreferenciado:

Esta medida se encontra incluída dentro do Plano Diretor de Drenagem Urbana, no entanto, pela sua importância para a elaboração de medidas estruturais, caso não seja realizado o Plano de forma imediata, deve ser realizada pelo menos esta medida em forma emergencial.

Esta ação consiste em cadastrar a rede de drenagem existente em um Sistema de Informação Geográfica (SIG) para que se tenha um controle mais eficiente das redes existentes e o planejamento de substituição destas redes.



5 PROGRAMAÇÃO DAS AÇÕES DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO DO RIO GRANDE



5 PROGRAMAÇÃO DAS AÇÕES DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO DO RIO GRANDE

Conforme descrito na definição das ações plano, estas foram divididas em ações estruturantes e estruturais, visando o atendimento tanto da população urbana quanto da rural. Com isso, as ações e programas a serem desenvolvidas ao longo do plano estão relacionadas a seguir, de forma sucinta. O detalhamento das ações e a abrangência podem ser verificados no Produto 3: Relatório do Prognóstico e Alternativas para o Sistema de Saneamento.

Os investimentos necessários para implementação destes programas e ações foram estabelecidos a partir da estimativa de custos segundo os parâmetros usuais do setor, obtidos de estudos, projetos e planos similares, além de uso dos indicadores do SNIS [SINISA], FUNASA e outras fontes. Esta metodologia de estimativa de custo é compatível com o nível de planejamento do Plano de Saneamento, devendo ser detalhados para as etapas de contratação dos serviços.

Em função dos prazos de implantação e metas anteriormente definidas, elaborou-se o cronograma de implementação das ações e a matriz de investimentos para o PMSB do Rio Grande, apresentado ao final da abordagem de cada setor.

5.1 Programas, Projetos e Ações - Abastecimento de Água

Com base no prognóstico de alternativas, foram desenvolvidas as ações que serão desenvolvidas a curto, médio e longo prazos. Cabe salientar que os investimentos aqui propostos são estimados para termos de planejamento. Custos mais precisos serão apresentados a partir de estudos e projetos e poderão ser reavaliados nas revisões deste plano, que deverão ocorrer a cada 4 anos.

Ação: Elaboração de plano de substituição / aferição de hidrômetros com mais de 5 anos de uso e instalação de novos hidrômetros.

Justificativa: Visando ao cumprimento da NBR NM 212/1999, e tendo em vista que a hidrometração é um dos fatores de redução de perdas, deverá ser elaborado um plano de substituição dos hidrômetros com mais de 5 anos e instalação de novos hidrômetros.

Prazo: Imediato

Estimativa de Investimento: R\$ 195.000,00

Instituição Responsável: Concessionária dos Serviços de Água e Esgoto.

Resultados Esperados: Diminuir as perdas comerciais.

Ação: Programa de Educação Ambiental.

Justificativa: Tendo em vista que o sucesso da execução das ações depende da participação de todos os atores envolvidos, é importante um programa permanente de Educação Ambiental destinado a toda população riograndina.

Prazo: Curto - Médio - Longo

Estimativa de Investimento: R\$ 8.179.840,00

Instituição Responsável: Concessionária dos Serviços de Água e Esgoto; Prefeitura Municipal; Secretaria de Meio Ambiente; Secretária da Saúde, outros.

Resultados Esperados: Aumentar a eficiência das ações previstas neste Plano.

Obs: Este programa deverá contemplar um programa especial de educação ambiental para o período de veraneio, onde existe uma população flutuante, principalmente na região do Balneário Cassino.



Ação: Criação do programa "Poço Monitorado"

Justificativa: Este programa visa garantir a qualidade da água para a população dos pequenos centros urbanos e rural, tendo em vista que estes locais não possuem sistemas públicos de abastecimento de água e não tem a garantia de que a água consumida atenda aos padrões de potabilidade.

Prazo: Imediato

Estimativa de Investimento: R\$ 100.000,00

Instituição Responsável: Concessionária dos Serviços de Água e Esgoto; Prefeitura; Secretaria de Meio Ambiente; Secretaria da Saúde, outros.

Resultados Esperados: Dar garantias à população quanto à qualidade da água para consumo humano.

Ação: Cadastramento de rede com sistema georreferenciado e Plano de substituição.

Justificativa: Esta ação consiste em cadastrar a rede de água e esgoto existente em um Sistema de Informação Geográfica (SIG) para que se tenha um controle mais eficiente das redes existentes e permita o planejamento de substituição destas redes.

Prazo: Imediato

Estimativa de Investimento: R\$ 1.244.050,00

Instituição Responsável: Concessionária dos Serviços de Água e Esgoto.

Resultados Esperados: Um cadastro de redes eficiente, o qual facilite a tomada de decisão e planejamento.

Ação: Programa de auxílio à implementação de cisternas na área rural.

Justificativa: Para que sejam implementados sistemas de cisternas de água da chuva, especialmente nas regiões de zona rural, é necessária a criação de um programa de auxílio à população para implementação deste tipo de alternativa com baixos custos.

Prazo: Curto, Médio e Longo

Estimativa de Investimento: R\$ 3.889.600,00

Instituição Responsável: Concessionária dos Serviços de Água e Esgoto; Prefeitura; Secretária de Meio Ambiente; Secretária da Saúde.

Resultados Esperados: Dar garantias à população quanto ao acesso e à qualidade da água para consumo humano.

Obs: este programa tem interesse especial para as áreas rurais, tais como Ilha dos Marinheiros e Taim, onde existem problemas de qualidade das águas dos poços de abastecimento.

Ação: Limpeza do canal adutor de água bruta (escavado em terra).

Justificativa: Esta ação é necessária para que a capacidade de adução e a qualidade de água aduzida seja garantida.

Prazo: imediato (2014/2015)

Estimativa de Investimento: R\$ 400.000,00

Instituição Responsável: Concessionária dos Serviços de Água e Esgoto.

Resultados Esperados: Manter o canal com as características hidráulicas projetadas.

Obs: Conforme o diagnóstico esta ação já está em desenvolvimento.



Ação: Limpeza e recuperação do canal adutor de água bruta.

Justificativa: Esta ação é necessária para que a capacidade de adução e a qualidade da água aduzida seja garantida.

Prazo: Final do Curto Prazo

Estimativa de Investimento: R\$ 1.000.000,00

Instituição Responsável: Concessionária dos Serviços de Água e Esgoto.

Resultados Esperados: Manter o canal com as características projetadas.

Obs: a ação anterior contempla apenas o canal escavado em terra sendo que esta deverá contemplar todo o canal de adução de água bruta.

Ação: Projeto de concepção e executivo da ampliação da capacidade de tratamento da ETA.

Justificativa: Conforme o diagnóstico, já existe o processo licitatório para contratação dos estudos e projetos executivos para ampliação da ETA, portanto esta ação já está sendo implementada.

Prazo: Imediato

Estimativa de Investimento: R\$ 115.150,00

Instituição Responsável: Concessionária dos Serviços de Água e Esgoto.

Resultados Esperados: Atender as demandas futuras por água potável com qualidade.

Ação: Obras de ampliação da capacidade de tratamento da ETA.

Justificativa: Conforme o diagnóstico, já existe o processo licitatório que contempla a ampliação da ETA, portanto esta ação já está sendo implementada.

Prazo: Curto

Estimativa de Investimento: R\$ 2.303.000,00

Instituição Responsável: Concessionária dos Serviços de Água e Esgoto.

Resultados Esperados: Atender as demandas futuras por água potável com qualidade.

Ação: Implementação de tratamento mecanizado do lodo da ETA.

Justificativa: as obras para a instalação do tratamento mecanizado já possuem licença de instalação e estão previstas na Licença de Operação da Estação de Tratamento de Água.

Prazo: Curto Prazo

Estimativa de Investimento: R\$ 2.119.130,00

Instituição Responsável: Concessionária dos Serviços de Água e Esgoto.

Resultados Esperados: Diminuir o volume de lodo a ser disposto e atender as normas, quanto à umidade do lodo.



Ação: Projeto de ampliação do Sistema de Abastecimento de Água.

Justificativa: Conforme o diagnóstico, a concessionária atual já contratou uma empresa de consultoria para execução do projeto de concepção e executivo para a ampliação do sistema de adução, reservação, tratamento e distribuição de água tratada.

Prazo: curto

Estimativa de Investimento: R\$ 500.000,00

Instituição Responsável: Concessionária dos Serviços de Água e Esgoto.

Resultados Esperados: Atender as demandas futuras por água potável.

Ação: Execução do projeto de ampliação do Sistema Abastecimento de Água.

Justificativa: a partir da elaboração dos projetos de concepção e executivo para a ampliação do sistema de adução, reservação, e distribuição de água tratada deverão ser executadas as obras necessárias para implementação dos mesmos.

Prazo: curto, médio e longo

Estimativa de Investimento: R\$ 10.000.000,00

Instituição Responsável: Concessionária dos Serviços de Água e Esgoto.

Resultados Esperados: Atender as demandas futuras por água potável.

Ação: Implementação do programa de redução de perdas

Justificativa: Depois de elaborado o programa de redução de perdas este deverá ser implementado ao longo do Plano visando ao atendimento das metas previstas.

Prazo: curto, médio e longo

Estimativa de Investimento: R\$ 5.254.580,00

Instituição Responsável: Concessionária dos Serviços de Água e Esgoto.

Resultados Esperados: Diminuir as perdas físicas no sistema de abastecimento e reduzir custos operacionais.

Ação: Programa de substituição das redes de água

Justificativa: Depois de elaborado o cadastramento da rede e o planejamento da substituição das redes antigas e/ou com problemas de vazamentos, a execução da substituição deverá ser implementada ao longo do Plano, contribuindo para o alcance das metas previstas.

Prazo: curto, médio e longo

Estimativa de Investimento: a ser definido após o planejamento

Instituição Responsável: Concessionária dos Serviços de Água e Esgoto.

Resultados Esperados: Diminuir as perdas físicas no sistema de abastecimento, reduzir custos operacionais e reduzir as falhas de atendimento.

Ação: Substituição de hidrômetros com mais de 5 anos de uso

Justificativa: Além do Plano de substituição do parque de hidrômetros do município que está previsto para que seja executado ao longo de todo o plano, existem atualmente aproximadamente 10.000 hidrômetros que devem ser substituídos no primeiro ano deste Plano.

Prazo: Imediato

Estimativa de Investimento: R\$ 817.600,00



Instituição Responsável: Concessionária dos Serviços de Água e Esgoto.

Resultados Esperados: Atender as normas vigentes e diminuir as perdas comerciais.

Ação: Execução do plano de substituição/aferição de hidrômetros e instalação de novos hidrômetros

Justificativa: Após a elaboração do plano e a substituição imediata dos hidrômetros que estão com mais de 5 anos de uso, deverão ser cumpridas as metas estabelecidas neste plano, com o objetivo de manter todo o parque de hidrômetros do município em boas condições.

Prazo: Curto, Médio e Longo

Estimativa de Investimento: R\$ 5.382.760,00

Instituição Responsável: Concessionária dos Serviços de Água e Esgoto.

Resultados Esperados: Atender as normas vigentes e diminuir as perdas comerciais.

Obs: A instalação de novos hidrômetros deverá seguir as metas de hidrometração estabelecidas neste Plano. O plano de substituição de hidrômetros deverá prever a manutenção do sistema, para que não existam hidrômetros com mais de 5 anos de uso no parque.

Ação: Estudo de concepção e projeto executivo de ampliação do sistema Povo Novo

Justificativa: Neste momento, as demandas de Povo Novo estão sendo supridas, porém, a médio prazo deverão ser previstos o estudo de concepção e projeto executivo para que seja realizada a ampliação deste sistema, a longo prazo.

Prazo: Início do Médio Prazo (2018 - 2019)

Estimativa de Investimento: R\$ 100.000,00

Instituição Responsável: Concessionária dos Serviços de Água e Esgoto.

Resultados Esperados: Atender as demandas futuras por água potável.

Obs: Existe uma expectativa de que o crescimento da cidade ocorra de forma mais acentuada em direção a Povo Novo, portanto este prazo poderá ser antecipado.

Ação: Ampliação do sistema de abastecimento de Povo Novo

Justificativa: Neste momento, as demandas de Povo Novo estão sendo supridas, porém, a médio prazo deverão ser realizados os estudos de concepção e o projeto executivo para a ampliação deste sistema, de forma a atender a projeção populacional para o longo prazo.

Prazo: Médio e longo

Estimativa de Investimento: R\$ 2.000.000,00

Instituição Responsável: Concessionária dos Serviços de Água e Esgoto.

Resultados Esperados: Atender as demandas futuras por água potável.

Obs: Existe uma expectativa de que o crescimento da cidade ocorra de forma mais acentuada em direção a Povo Novo, portanto este prazo poderá ser antecipado.



Ação: Adequação da área dos poços, PN-01 e PN-02 à legislação

Justificativa: Como visto no diagnóstico, nenhum dos 02 poços de captação, possuem o perímetro de proteção mínimo de 10 metros, exigido de acordo com o art. 30º do Decreto Estadual nº 42.047, de 26 de dezembro de 2002. Para regularizar os poços é prevista a desapropriação das áreas do entorno, de forma que o perímetro de proteção mínimo seja alcançado. Todavia, as áreas do entorno do poço PN-01 não possibilitam a desapropriação, e como visto no diagnóstico, o principal problema é o escoamento de esgotos pluviais e sanitários na vala de drenagem em frente ao poço. Para solucionar este problema é necessário que a concessionária verifique quais as residências que estão lançando os esgotos na rede de drenagem e interrompam o lançamento destes na vala de drenagem.

Prazo: Curto

Estimativa de Investimento: R\$ 40.000,00

Instituição Responsável: Concessionária dos Serviços de Água e Esgoto.

Resultados Esperados: Atender a legislação vigente.

Obs: Como esta ação exige a desapropriação de algumas áreas, a previsão de realização desta é para curto e médio prazo.

Ação: Substituição de hidrômetros com mais de 5 anos de uso

Justificativa: Além do plano de substituição do parque de hidrômetros do município que está previsto para que seja executado ao longo de todo o plano, existem hoje aproximadamente 28 hidrômetros que devem ser substituídos no primeiro ano deste Plano.

Prazo: Imediato

Estimativa de Investimento: R\$ 2.290,00

Instituição Responsável: Concessionária dos Serviços de Água e Esgoto.

Resultados Esperados: Atender as normas vigentes e diminuir as perdas comerciais.

Ação: Execução do plano de substituição/aferição de hidrômetros e instalação de novos hidrômetros – Povo Novo

Justificativa: após a elaboração do plano e a substituição imediata dos hidrômetros que estão com mais de 5 anos de uso, deverão ser cumpridas as metas estabelecidas neste plano, com o objetivo de manter todo o parque de hidrômetros do município em boas condições.

Prazo: curto, médio e longo

Estimativa de Investimento: R\$ 27.440,00

Instituição Responsável: Concessionária dos Serviços de Água e Esgoto.

Resultados Esperados: atender as normas vigentes e diminuir as perdas comerciais.

Obs: A instalação de novos hidrômetros deverá seguir as metas de hidrometração estabelecidas neste plano. O plano de substituição de hidrômetros deverá prever a manutenção do sistema, para que não existam hidrômetros com mais de 5 anos de uso no parque.

Ação: Instalação de hidrômetros no Sistema de Água de Torotama.

Justificativa: Foi verificado no diagnóstico que Torotama possui apenas 10,64% de hidrometração, portanto deverá ser prevista a instalação de hidrômetros para suprir esta deficiência.



Prazo: Imediato

Estimativa de Investimento: R\$ 21.700,00

Instituição Responsável: Concessionária dos Serviços de Água e Esgoto.

Resultados Esperados: Atender às normas vigentes e diminuir as perdas comerciais.

Obs: Existe um problema social e de conscientização associado a esta falta de hidrometração. Portanto junto à instalação de hidrômetros deverá ser reforçado o investimento em ações de Educação Ambiental neste local.

Ação: Execução do plano de substituição/aferição de hidrômetros e instalação de novos hidrômetros.

Justificativa: Após a elaboração do plano e a substituição imediata dos hidrômetros que estão com mais de 5 anos de uso, deverão ser cumpridas as metas estabelecidas neste plano, com o objetivo de manter todo o parque de hidrômetros do município em boas condições.

Prazo: curto, médio e longo

Estimativa de Investimento: R\$ 25.830,00

Instituição Responsável: Concessionária dos Serviços de Água e Esgoto.

Resultados Esperados: Atender às normas vigentes e diminuir as perdas comerciais.

Obs: A instalação de novos hidrômetros deverá seguir as metas de hidrometração estabelecidas neste Plano. O plano de substituição deverá prever a manutenção do sistema, para que não existam hidrômetros com mais de 5 anos de uso no parque.

Ação: Adequação da área do entorno do Poço TO-05

Justificativa: Como visto no diagnóstico, nenhum dos 3 poços de captação (Povo Novo e Torotama), possuem o perímetro de proteção mínimo de 10 metros, exigido de acordo com o art. 30º do Decreto Estadual nº 42.047, de 26 de dezembro de 2002. Para regularizar os poços é prevista a desapropriação das áreas do entorno, de forma que o perímetro de proteção mínimo seja alcançado.

Prazo: Curto

Estimativa de Investimento: R\$ 10.000,00

Instituição Responsável: Concessionária dos Serviços de Água e Esgoto.

Resultados Esperados: Atender à legislação vigente.

Ação: Cadastro dos poços de captação individual de água.

Justificativa: Para a execução do programa "Poços Monitorados" será necessário o cadastramento dos poços individuais e coletivos no VIGIÁGUA, portanto o primeiro passo é o cadastramento desses poços.

Prazo: Imediato

Estimativa de Investimento: R\$ 7.800.000,00

Instituição Responsável: Concessionária dos Serviços de Água e Esgoto; Prefeitura; Secretaria de Meio Ambiente; Secretaria da Saúde, outros.

Resultados Esperados: Gerenciar e garantir a qualidade da água para consumo humano.

Obs: Para que se tenha melhor controle desses poços é importante que este cadastro seja adicionado de um georreferenciamento.



Ação: Implantação do programa "Poço Monitorado"

Justificativa: Este programa visa garantir a qualidade da água para a população dos pequenos centros urbanos e rural, locais não possuem sistemas públicos de abastecimento de água e não possuem a garantia de que a água consumida tenha os padrões de potabilidade estabelecidos pela portaria nº2.914, de 12 de dezembro de 2011.

Prazo: curto, médio e longo.

Estimativa de Investimento: R\$ 59.280.000,00

Instituição Responsável: Concessionária dos Serviços de Água e Esgoto; Prefeitura; Secretaria de Meio Ambiente; Secretaria da Saúde, outros.

Resultados Esperados: Gerenciar e garantir a qualidade da água para consumo humano.

Obs: Este programa é destinado a todos locais do município que não possuem rede pública de abastecimento e visa ao fornecimento de água com qualidade para consumo destas localidades.

Ação: Estudo de viabilidade técnica de implantação de Poços Coletivos para consumo na Ilha dos Marinheiros.

Justificativa: Para garantir o acesso à água de qualidade, pretende-se a implantação de poços de captação somente para consumo da população da Ilha dos Marinheiros. Para isso deve ser estudada a viabilidade técnica de captação e tratamento da água desses poços. Deverão também ser previstos alguns locais onde a população possa ter fácil acesso à água dos poços coletivos.

Prazo: Imediato

Estimativa de Investimento: R\$ 70.000,00

Instituição Responsável: Concessionária dos Serviços de Água e Esgoto

Resultados Esperados: Garantir a qualidade da água para consumo humano.

Obs: A ilha dos marinheiros conta com áreas de agricultura, as quais consomem grande quantidade de água. Segundo relatos locais a água disponível em poços é salobra e ainda existe um estudo da FURG que indica a presença de ferro. Estas informações intensificam a necessidade de implantação de uma ação que garanta a qualidade de água para consumo pela população local.



Quadro 5.1 Cronograma e matriz de investimentos para o sistema de abastecimento de água

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA																					
Programa/Projeto	Investimento Total	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
	R\$ (*1.000)	CURTO PRAZO					MÉDIO PRAZO					LONGO PRAZO									
Ações Estruturantes (R\$ *1.000)																					
Elaboração de plano de substituição/ aferição de hidrômetros com mais de 5 anos de uso e instalação de novos	195,00	65,00	130,00																		
Programas de Educação Ambiental	8.179,84	201,72	403,45	405,49	407,46	409,37	413,00	414,72	416,39	418,00	419,56	421,07	422,53	423,94	425,30	426,61	427,88	429,11	430,29	431,43	432,54
Criação do programa "Poços Monitorados":	100,00		100,00																		
Programa de auxílio à implementação de cisternas.	3.889,60		204,72	204,72	204,72	204,72	204,72	204,72	204,72	204,72	204,72	204,72	204,72	204,72	204,72	204,72	204,72	204,72	204,72	204,72	204,72
Cadastramento de rede com sistema georreferenciado	1.244,05	311,01	622,03	311,01																	
Total Investimentos Ações Estruturantes	13608,50	266,72	838,16	610,20	612,17	614,08	617,71	619,44	621,11	622,72	624,28	625,79	627,24	628,65	630,01	631,33	632,59	633,82	635,01	636,15	637,25
Ações Estruturais (R\$ *1.000)																					
Sistema Central (Rio Grande, Cassino e Quinta)																					
Adução de Água Bruta																					
Limpeza do canal adutor de água bruta (escavado em terra)	400,00	133,33	266,67																		
Limpeza e recuperação estrutural do canal adutor de água bruta	1.000,00				500,00	500,00															
Estação de Tratamento de Água																					
Projeto de concepção e executivo de ampliação da capacidade de tratamento da ETA.	115,15	57,58	57,58																		
Obras de ampliação da capacidade de tratamento da ETA	2.303,00			767,67	767,67	767,67															
Implementação de tratamento mecanizado do lodo da ETA	2.119,13	706,38	1.412,76																		
Nova destinação final do lodo da ETA	*	*	*																		
Adução, Reservação e Distribuição de Água Tratada																					
Projeto de ampliação do Sistema de Abastecimento de Água	500,00	166,67	166,67	166,67																	
Execução do projeto de ampliação do Sistema Abastecimento de Água	10.000,00				588,24	588,24	588,24	588,24	588,24	588,24	588,24	588,24	588,24	588,24	588,24	588,24	588,24	588,24	588,24	588,24	588,24
Implementação do programa de redução de perdas	5.254,58		276,56	276,56	276,56	276,56	276,56	276,56	276,56	276,56	276,56	276,56	276,56	276,56	276,56	276,56	276,56	276,56	276,56	276,56	276,56
Substituição de redes de distribuição	**																				
Hidrometração																					
Substituição imediata de hidrômetros com mais de 5 anos	817,60	408,80	408,80																		
Execução do plano de substituição/aferição de hidrômetros e instalação de novos hidrômetros	5.382,76		283,30	283,30	283,30	283,30	283,30	283,30	283,30	283,30	283,30	283,30	283,30	283,30	283,30	283,30	283,30	283,30	283,30	283,30	283,30
Sistema Povo Novo																					
Estudo de concepção e proj. executivo de ampliação do sistema	100,00						50,00	50,00													
Ampliação do sistema Povo Novo	2.000,00								153,85	153,85	153,85	153,85	153,85	153,85	153,85	153,85	153,85	153,85	153,85	153,85	153,85
Adequação da área dos poços, PN-01 e PN-02, à legislação	40,00		20,00	20,00																	
Substituição de hidrômetros com mais de 5 anos	2,29	2,29																			
Execução do plano de substituição/aferição de hidrômetros e colocação de novos hidrômetros	27,44		1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44
Sistema Torotama																					
Instalação de hidrômetros	21,70		5,42	5,42	5,42	5,42															
Execução do plano de substituição/aferição de hidrômetros e colocação de novos hidrômetros	25,83		1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36
Adequação da área do entorno do Poço TO-05	10,00			10,00																	
Ilha dos Marinheiros, Taim e Áreas Rurais																					
Cadastro dos poços de captação individual de água	7.800,00	3.900,00	3.900,00																		
Implantação do programa "Poço Monitorado"	59.280,00		3.120,00	3.120,00	3.120,00	3.120,00	3.120,00	3.120,00	3.120,00	3.120,00	3.120,00	3.120,00	3.120,00	3.120,00	3.120,00	3.120,00	3.120,00	3.120,00	3.120,00	3.120,00	3.120,00
Estudo de viabilidade técnica de implantação de Poços Coletivos na Ilha dos Marinheiros	70,00	35,00	35,00																		
Total de Investimentos - Ações Estruturais	97.269,48	5.375,04	6.780,55	1.512,42	2.423,99	2.423,99	1.150,90	1.150,90	1.150,90	1.150,90	1.150,90	1.150,90	1.150,90	1.150,90	1.150,90	1.150,90	1.150,90	1.150,90	1.150,90	1.150,90	1.150,90
Total de Investimentos - Ações Estruturais + Estruturantes	110.877,98	5.641,76	7.618,72	2.122,62	3.036,16	3.038,07	1.768,61	1.770,34	1.772,00	1.773,62	1.775,18	1.776,68	1.778,14	1.779,55	1.780,91	1.782,22	1.783,49	1.784,72	1.785,90	1.787,05	1.788,15

* Investimento depende da alternativa adotada

** Depende de ações anteriores



5.2 Programas, Projetos e Ações - Esgotamento Sanitário

Com base no prognóstico de alternativas, foram desenvolvidas as ações que serão desenvolvidas a curto, médio e longo prazos para alcançar as metas de atendimento por esgotamento sanitário e de melhorias na qualidade dos serviços. Como já referido, os custos das ações aqui propostas foram estimados a partir de índices referenciais, compatíveis com o nível de planejamento. O detalhamento dos custos deverão ser realizados quando da realização dos estudos e projetos específicos. Tais custos deverão ser incorporados às revisões deste plano, que ocorrerão a cada 4 anos.

Ação: Elaboração de lei municipal para obrigatoriedade de ligação de água e esgoto.

Justificativa: Esta medida é necessária para que a concessionária tenha instrumentos legais para obrigar as economias a se ligarem às redes existentes e com isso atender as metas estabelecidas garantindo a qualidade ambiental e sanitária do município.

Prazo: Imediato

Estimativa de Investimento: Sem custo

Instituição Responsável: Prefeitura Municipal.

Resultados Esperados: Garantir que os investimentos em esgotamento sanitário tenham o efeito desejado.

Obs.: Esta lei deverá ser complementada por um programa de incentivo técnico e financeiro quanto à ligação das famílias de baixa renda à rede.

Ação: Programa Pró-Ligação

Justificativa: Para complementação e maior efetividade na aplicação da lei de obrigatoriedade de ligações, torna-se necessário um programa de incentivo técnico e financeiro à ligação das famílias de baixa renda à rede, tendo em vista que o principal motivo que leva estas famílias a não executarem a ligação são os custos e a cobrança por estes serviços.

Prazo: Curto

Estimativa de Investimento: R\$ 1.240.000,00

Instituição Responsável: Prefeitura Municipal; Concessionária dos Serviços de Água e Esgoto.

Resultados Esperados: Garantir que os investimentos em esgotamento sanitário tenham o efeito desejado na melhoria da qualidade ambiental e saúde.

Ação: Programas de Educação Ambiental

Justificativa: Tendo em vista que o sucesso da execução das ações depende da participação de todos os atores envolvidos, é importante um programa permanente de Educação Ambiental destinado tanto às crianças quanto aos adultos.

Prazo: Curto, médio e longo

Estimativa de Investimento: Valor já previsto no SAA

Instituição Responsável: Prefeitura Municipal; Concessionária dos Serviços de Água e Esgoto.

Resultados Esperados: Aumentar a eficiência das ações previstas neste plano.

Obs.: Este programa deverá contemplar um programa especial de educação ambiental para o período de veraneio, onde existe uma população flutuante, principalmente na região da praia do Cassino.



Ação: Criação do Programa "Fossa Monitorada"

Justificativa: Tendo em vista que as de fossas sépticas existentes no município, maior parte dos casos, não são corretamente dimensionadas e não possuem eficiência adequada e que sistemas de esgotamento sanitário com atendimento com redes coletoras e tratamento em ETE requerem grandes investimentos foi previsto a criação de um programa chamado "Fossa Monitorada" visando o atendimento das regiões com menores densidade populacional, área rural pequenos centros urbanos, os quais não são atendidos por rede coletora de esgotos. Neste programa é previsto o auxílio técnico e econômico para instalação de Fossas Sépticas dentro dos padrões previamente estabelecidos e a limpeza periódica destas fossas sendo o lodo tratado em uma ETE específica a qual deverá ser licenciada para este fim, tratamento de lodo de fossas sépticas. A limpeza das fossas deverá ser feita pela própria concessionária ou por empresa subcontratada.

Prazo: Imediato

Estimativa de Investimento: R\$ 100.000,00

Instituição Responsável: Concessionária dos Serviços de Água e Esgoto; Prefeitura; Secretária de Meio Ambiente; Secretária da Saúde.

Resultados Esperados: Aumentar a eficiência das ações previstas neste plano.

Obs.: Este programa deverá contemplar o auxílio na instalação de Fossas Sépticas dentro dos padrões previamente estabelecidos e a sua devida limpeza periódica e tratamento do "lodo da fossa" em ETE da concessionária.

Ação: Cadastramento da rede coletora com sistema georreferenciado.

Justificativa: Esta ação consiste em cadastrar a rede de esgoto existente em um Sistema de Informação Geográfica (SIG) para que se tenha um controle mais eficiente das redes existentes e favoreça o planejamento de substituição destas redes.

Prazo: Imediato (2014), curto prazo

Estimativa de Investimento: Investimento já previsto no SAA

Instituição Responsável: Concessionária dos Serviços de Água e Esgoto;

Resultados Esperados: Um cadastro de redes eficiente, o qual facilite a tomada de decisão e planejamento.

Ação: Modificação da operação da ETE Navegantes de contínuo para batelada.

Justificativa: Inicialmente, pretende-se modificar o tipo de operação da ETE de contínuo para operação em batelada, como esta foi concebida no projeto de reformulação de ETE. Esta ação visa adequar a operação da ETE, de forma que os padrões de lançamento dos efluentes atendam à legislação.

Prazo: Imediato

Estimativa de Investimento: Sem custo

Instituição Responsável: Concessionária dos Serviços de Água e Esgoto;

Resultados Esperados: Melhoria da qualidade de efluente tratado

Obs.: Caso esta ação apresente-se eficiente, cumprindo os padrões de emissão especificados pela legislação, este procedimento será mantido, caso contrário, deverá ser prevista a mudança do processo de tratamento utilizado na ETE.



Ação: Modificação da operação da ETE Navegantes para sistema de lodos ativados.

Justificativa: Caso a modificação da ETE Navegantes de sistema contínuo para sistema em batelada não tenha a eficiência necessária para cumprimento da legislação, deverá ser prevista a reformulação desta para um sistema de lodos ativados.

Prazo: Médio prazo

Estimativa de Investimento: Depende da verificação de ações anteriores

Instituição Responsável: Concessionária dos Serviços de Água e Esgoto.

Resultados Esperados: Melhoria da qualidade de efluente tratado

Obs.: Esta ação dependerá dos resultados da ação anterior (modificação da operação da ETE - batelada).

Ação: Adequação da cortina vegetal no entorno da ETE Navegantes

Justificativa: A adequação da cortina vegetal tem como objetivo a reduzir o incômodo para a vizinhança, provocado por odores mal-cheirosos e ruídos oriundos dos processos da ETE. A cortina vegetal foi prevista para todo o perímetro da área de implantação da ETE, de tal forma que ao ser ampliada a cortina vegetal já esteja implantada.

Prazo: Curto

Estimativa de Investimento: R\$ 215.080,00

Instituição Responsável: Concessionária dos Serviços de Água e Esgoto.

Resultados Esperados: Diminuir o impacto visual, e diminuir a incidência de maus odores na vizinhança.

Ação: Implantação de Tratamento Terciário na ETE Navegantes

Justificativa: A previsão do investimento em tratamento terciário neste plano, mesmo que a resolução 430/2011 do CONAMA apresente padrões de lançamento menos restritivos do que a Resolução CONSEMA nº 128/2006, visa antecipar a discussão que será iniciada (três anos após a divulgação da resolução CONSEMA nº 276/2013) quanto à resolução CONSEMA nº 128/2006, garantindo que os investimentos necessários para adequação às diretrizes da CONSEMA tenham sido avaliados.

Prazo: Médio prazo

Estimativa de Investimento: R\$ 10.000.000,00

Instituição Responsável: Concessionária dos Serviços de Água e Esgoto.

Resultados Esperados: Atender aos padrões de lançamento dos efluentes estabelecidos na legislação, reduzindo o impacto sobre o corpo receptor.

Ação: Projetos Básico e Executivo para Ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário da Sede do Município.

Justificativa: Necessidade de ampliar a cobertura da rede de coleta de esgotos, abrangendo toda a área urbana da sede.

Prazo: Imediato

Estimativa de Investimento: R\$ 2.600.000,00

Instituição Responsável: Concessionária dos Serviços de Água e Esgoto.

Resultados Esperados: Aumentar a coleta de esgotos no município.

Obs.: Este projeto deverá servir como base para ampliação do sistema para todo o período do plano de saneamento. A concessionária já realizou licitação para contratar estes projetos.



Ação: Execução das obras de ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário da Sede do Município.

Justificativa: Ampliar a população atendida por esgotamento sanitário.

Prazo: Curto, médio e longo

Estimativa de Investimento: R\$ 52.000.000,00

Instituição Responsável: Concessionária dos Serviços de Água e Esgoto.

Resultados Esperados: Aumentar a coleta de esgotos no município.

Ação: Substituição das redes coletoras do centro da cidade.

Justificativa: conforme o diagnóstico, parte das redes coletoras de esgoto da parte central do município possuem problemas estruturais e hidráulicos decorrentes do desgaste natural pelo tempo de uso. Estas redes deverão ser substituídas, visando reduzir os recorrentes problemas de manutenção.

Prazo: Curto

Estimativa de Investimento: R\$ 6.000.000,00

Instituição Responsável: Concessionária dos Serviços de Água e Esgoto.

Resultados Esperados: Garantir as condições sanitárias e o correto transporte dos esgotos.

Ação: Estudo de capacidade de suporte das redes existentes na área de verticalização.

Justificativa: nos estudos da expansão urbana do município, identificou-se que há uma tendência de ocorrer a verticalização de parte da área central da cidade do Rio Grande. Neste caso, será necessária a verificação da capacidade de suporte das redes existentes, uma vez que esta região já possui redes de esgotamento sanitário.

Prazo: Curto

Estimativa de Investimento: R\$ 100.000,00

Instituição Responsável: Concessionária dos Serviços de Água e Esgoto.

Resultados Esperados: Garantir as condições sanitárias e o correto transporte dos esgotos e funcionamento do sistema como um todo.

Obs.: Caso o sistema não tenha capacidade de suporte, deverá ser prevista a ampliação deste sistema (esta ação deverá ser concomitante com os estudos para substituição das redes antigas).

Ação: Projetos Básico e Executivo para Ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário do Balneário Cassino.

Justificativa: O sistema de esgotamento sanitário do Cassino contempla apenas uma pequena parcela da área com redes de coleta de esgotos, a qual necessita ser ampliada, para alcance das metas estabelecidas.

Prazo: Imediato

Estimativa de Investimento: R\$ 500.000,00

Obs: Este projeto deverá servir como base para ampliação do sistema para todo o período do plano de saneamento.

Instituição Responsável: Concessionária dos Serviços de Água e Esgoto.

Resultados Esperados: Aumentar a coleta de esgotos sanitários.



Ação: Execução das obras de ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário do Balneário Cassino.

Justificativa: Ampliar a população atendida por esgotamento sanitário.

Prazo: Curto, médio e longo

Estimativa de Investimento: R\$ 10.00.000,00

Instituição Responsável: Concessionária dos Serviços de Água e Esgoto.

Resultados Esperados: Aumentar a coleta de esgotos sanitários.

Ação: Readequação da ETE Molhes

Justificativa: Segundo o diagnóstico o atual tratamento não atende os padrões de emissão estabelecidos pela legislação, as metas deste plano preveem a ampliação da rede coletora do município e o tratamento de 100% do esgoto coletado, exigindo a reformulação e ampliação da ETE Molhes, visando ao atendimento das metas propostas.

Prazo: Curto

Estimativa de Investimento: R\$ 1.250.000,00

Instituição Responsável: Concessionária dos Serviços de Água e Esgoto.

Resultados Esperados: Garantir o correto tratamento dos efluentes e destinação final.

Ação: Implantação de Tratamento Terciário na ETE Molhes

Justificativa: A previsão do investimento em tratamento terciário neste plano, mesmo que a resolução 430/2011 do CONAMA apresente padrões de lançamento menos restritivos do que a Resolução CONSEMA nº 128/2006, visa de antecipar a discussão que será iniciada (três anos após a divulgação da resolução CONSEMA nº 276/2013) quanto à resolução CONSEMA nº 128/2006, garantindo que os investimentos necessários para adequação às diretrizes da CONSEMA tenham sido avaliados.

Prazo: Médio prazo

Estimativa de Investimento: R\$ 2.000.000,00

Instituição Responsável: Concessionária dos Serviços de Água e Esgoto.

Resultados Esperados: Atender aos padrões de lançamento dos efluentes estabelecidos na legislação, reduzindo o impacto sobre o corpo receptor.

Ação: Substituição das redes coletoras da região do Parque Marinha.

Justificativa: As redes coletoras de esgoto do Parque Marinha encontram-se colapsadas, com constantes rompimentos. Assim, deverão ser substituídas diminuindo os problemas de manutenção recorrentes nesta região.

Prazo: Curto

Estimativa de Investimento: R\$ 4.400.000,00

Instituição Responsável: Concessionária dos Serviços de Água e Esgoto.

Resultados Esperados: Garantir o correto transporte dos esgotos.

Ação: Implantação de Tratamento Terciário na ETE Parque Marinha

Justificativa: A previsão do investimento em tratamento terciário neste plano, mesmo que a resolução 430/2011 do CONAMA apresente padrões de lançamento menos restritivos do que a Resolução CONSEMA nº 128/2006, visa de antecipar a discussão que será iniciada (três anos após a divulgação da resolução CONSEMA nº 276/2013) quanto à resolução CONSEMA nº 128/2006, garantindo que os investimentos necessários para adequação às diretrizes da CONSEMA tenham sido avaliados.

Prazo: médio prazo



Estimativa de Investimento: R\$ 1.000.000,00

Instituição Responsável: Concessionária dos Serviços de Água e Esgoto.

Resultados Esperados: Atender aos padrões de lançamento dos efluentes estabelecidos na legislação, reduzindo o impacto sobre o corpo receptor.

Ação: Solução dos problemas de falta energia na ETE Parque Marinha

Justificativa: Tendo em vista que o processo de tratamento utilizado na ETE - lodos ativados - depende de energia elétrica para o seu funcionamento, as constantes falhas no fornecimento de energia verificadas prejudicam o funcionamento da ETE.

Prazo: Imediato

Estimativa de Investimento: o investimento dependerá da alternativa adotada. Caso seja possível resolver junto à concessionária de energia, não haverá custo.

Instituição Responsável: Concessionária dos Serviços de Água e Esgoto.

Resultados Esperados: Garantir que os efluentes sejam tratados, diminuindo o impacto sobre o corpo receptor.

Ação: Estudo para definição de um padrão de fossa séptica ecológica para o município.

Justificativa: para a implantação do Programa "Fossa Monitorada", está prevista a realização de estudos para estabelecer um padrão de projeto e construção de fossas sépticas adequadas às particularidades do meio físico do município (aquíferos livres e lençol freático elevado), que limitam o uso de tanques sépticos, pelo não atendimento aos parâmetros exigidos pela ABNT para este uso, bem como os riscos de contaminação do freático. Este padrão deve ser estabelecido levando em consideração a sustentabilidade da construção, dando preferência para materiais que não agridam o meio ambiente e materiais reciclados ou reutilizados, com isso diminuindo os custos de implantação destas fossas.

Prazo: Imediato

Estimativa de Investimento: R\$ 500.000,00

Instituição Responsável: Concessionária dos Serviços de Água e Esgoto, Prefeitura, Secretaria de Meio Ambiente, Emater, FURG, outros.

Resultados Esperados: Garantir o tratamento dos esgotos das zonas onde não haverá rede coletora.

Obs.: Este programa assume importância já que o nível do lençol freático que ocorre no município não permite a instalação de fossas sépticas atendendo as recomendações técnicas para seu uso, o que pode implicar na contaminação do freático.

Ação: Implantação do Programa "Fossas Monitoradas"

Justificativa: Tendo em vista que o aumento da cobertura do sistema de esgotamento sanitário será gradual e deve se estender até o longo prazo, torna-se necessário buscar uma solução para esgotamento das áreas onde não haverá rede coletora, propiciando melhoria na qualidade ambiental e evitando os impactos do uso de fossas sem a operação e manutenção adequadas. Da mesma forma, as áreas rurais e pequenos aglomerados que não serão atendidos por sistemas coletivos de esgotamento sanitário.

Prazo: curto, médio e longo

Estimativa de Investimento: R\$ 8.306.800,00

Instituição Responsável: Concessionária dos Serviços de Água e Esgoto, Prefeitura, Secretaria de Meio Ambiente, Emater, outros.

Resultados Esperados: Garantir o tratamento dos esgotos das zonas onde não haverá rede coletora.



Quadro 5.2. Cronograma e matriz de investimentos para o sistema de esgotamento sanitário

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO																					
Programa/Projeto	Investimento Total	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
	R\$ (*1.000)	CURTO PRAZO					MÉDIO PRAZO					LONGO PRAZO									
Ações Estruturantes																					
Elaboração de lei municipal para definir sanções as usuários que não se ligarem a rede de esgotos	*	*																			
Criação do Programa Pró-Ligação	1.240,00		310,00	310,00	310,00	310,00															
Programas de Educação Ambiental	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
Criação do Programa "Fossa Monitorada"	100,00	100,00																			
Cadastramento de rede com sistema georreferenciado	**	**	**																		
Total	1340,00	100,00	310,00	310,00	310,00	310,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ações Estruturais																					
Sistema ETE Navegantes																					
Modificação da operação da ETE Navegantes de contínuo para batelada	*	*	*																		
Adequação da cortina vegetal no entorno da ETE	215,08		107,54	107,54																	
Modificação do sistema para lodos ativados ***	***	***					***	***	***	***	***										
Implantação de Tratamento Terciário na ETE Navegantes	10.000,00						5.000,00	5.000,00													
Projetos Básico e Executivo para Ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário	2.600,00	1.300,00	1.300,00																		
Execução de obras de ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário	52.000,00	2.600,00	2.600,00	2.600,00	2.600,00	2.600,00	2.600,00	2.600,00	2.600,00	2.600,00	2.600,00	2.600,00	2.600,00	2.600,00	2.600,00	2.600,00	2.600,00	2.600,00	2.600,00	2.600,00	2.600,00
Substituição das redes coletoras do centro da cidade	6.000,00		1.500,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00															
Estudo de capacidade de suporte das redes existentes na área de verticalização	100,00		100,00																		
Sistema ETE Cassino - Molhes																					
Projetos Básico e Executivo para Ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário	500,00	250,00	250,00																		
Execução de ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário do Balneário Cassino	10.000,00		526,32	526,32	526,32	526,32	526,32	526,32	526,32	526,32	526,32	526,32	526,32	526,32	526,32	526,32	526,32	526,32	526,32	526,32	526,32
Readequação da ETE Molhes	1.250,00				625,00	625,00															
Implantação de Tratamento Terciário na ETE Molhes	2.000,00						1.000,00	1.000,00													
Sistema ETE Parque Marinha																					
Substituição das redes existentes	4.400,00		1.100,00	1.100,00	1.100,00	1.100,00															
Implantação de Tratamento Terciário na ETE Parque Marinha	1.000,00						500,00	500,00													
Solução dos problemas de falta energia	***	***																			
Quinta, Povo Novo, Ilha dos Marinheiros, Taim e Áreas Rurais																					
Estudo para criação de um padrão de fossa séptica ecológica para o município	500,00	166,67	333,33																		
Implantação e operação do programa "Fossa Monitorada"	8.306,80		437,20	437,20	437,20	437,20	437,20	437,20	437,20	437,20	437,20	437,20	437,20	437,20	437,20	437,20	437,20	437,20	437,20	437,20	437,20
Total de Investimentos – Ações Estruturais	98.871,88	4.316,67	8.254,39	6.271,06	6.788,52	6.788,52	10.063,52	10.063,52	3.563,52	3.563,52	3.563,52	3.563,52	3.563,52	3.563,52	3.563,52	3.563,52	3.563,52	3.563,52	3.563,52	3.563,52	3.563,52
Total de Investimentos – Ações Estruturais + Estruturantes	100.211,88	4.416,67	8.564,39	6.581,06	7.098,52	7.098,52	10.063,52	10.063,52	3.563,52	3.563,52	3.563,52	3.563,52	3.563,52	3.563,52	3.563,52	3.563,52	3.563,52	3.563,52	3.563,52	3.563,52	3.563,52

* sem custos adicionais

**Investimento já previsto na matriz de investimento para o SAA

*** Depende da verificação de ações anteriores



5.3 Programas, Projetos e Ações – Resíduos Sólidos Urbanos

Os programas e ações para o setor de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana foram elaborados tendo por base os estudos, desenvolvidos até o momento, integrantes do Plano Municipal de Saneamento Básico, bem como a legislação vigente a ser atendida.

Para o setor foram elaborados alguns programas, projetos e ações, conforme a descrição apresentada a seguir.

Salienta-se que os programas foram organizados com base nas ações propostas no Prognóstico, objetivando propiciar o desenvolvimento de todas elas. É importante citar que as ações foram construídas para atender e sanar os problemas existentes no município em relação aos resíduos sólidos, portanto, determinadas atividades de gerenciamento não são contempladas nos programas, pois já vem sendo desenvolvidas de forma satisfatória no cenário atual e deverão ser mantidas da mesma forma.

5.3.1 Rio Grande tem Coleta Seletiva Solidária

O Grupo de Trabalho sobre a Política Municipal de Reciclagem foi instituído por intermédio do Decreto Municipal nº 12.042 de 26 de março de 2013 e é integrado por representantes das Secretarias de Município de Controle e Serviços Urbanos; Secretaria de Município do Meio Ambiente, Secretaria de Município de Cidadania e Assistência Social, Secretaria de Município de Desenvolvimento, Inovação, Emprego e Renda e Gabinete do Executivo, além de representantes do Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental e do Núcleo de Desenvolvimento Social e Econômico (NUDESE), ambos da Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Este grupo, no âmbito de suas atribuições, criou o Programa Municipal de Coleta Seletiva denominado “Rio Grande tem Coleta Seletiva Solidária”, o qual foi instituído pelo Decreto Municipal nº 12.204 de 28 de julho de 2013.

Diante disso, o Programa elaborado pelo Grupo de Trabalho está sendo integrado ao Plano Municipal de Saneamento Básico, conforme já estava previsto no Decreto Municipal, mencionado acima, que instituiu o Programa.

- **Justificativa:**

O município de Rio Grande conta com um sistema de coleta seletiva com frequência de coleta diária em alguns bairros e alternada em outros. A execução dessa atividade é compartilhada entre a Prefeitura Municipal e a Concessionária dos serviços de limpeza urbana Rio Grande Ambiental. Todavia, a quantidade de resíduos recolhidos pela coleta seletiva representa uma pequena parcela (estima-se algo em torno de 2,5%) do total de resíduos que é gerado todos os dias no município. O material coletado é doado às cooperativas e associações de catadores, gerando emprego e renda para diversas famílias.

Diante desse cenário, apresenta-se a necessidade de ampliação da coleta de materiais recicláveis, o que propiciará a geração de renda para os catadores, além de reduzir a quantidade de resíduos reutilizáveis enviados para o aterro sanitário.

- **Descrição do Programa:**

O programa “Rio Grande tem Coleta Seletiva Solidária” foi dividido em subprogramas, conforme segue.

- **Subprograma: Institucional**

- Público Alvo: instituições ligadas ao Poder Público, à Iniciativa Privada (estabelecimentos comerciais, indústrias, empresas prestadoras de serviço) e ao terceiro setor (Associações de Bairros, Entidades de Classe, Instituições Religiosas, etc).



- Atividades a serem desenvolvidas:
 - a) Promover e desenvolver espaços de diálogo e de ações continuadas em educação ambiental e cursos de capacitação profissional junto às instituições públicas e privadas. Pretende-se, nesses espaços, desenvolver a cultura da separação correta e efetiva dos resíduos sólidos gerados, de forma que haja o destino correto dos materiais recicláveis, os quais serão enviados às associações e cooperativas de catadores cadastradas no Programa.
 - b) Efetivar acordos setoriais (conforme a PNRS) e estabelecer parcerias interinstitucionais para o planejamento e a execução de obras de infraestrutura, instalação de Postos de Entrega Voluntária (PEV's), colaboração para o desenvolvimento de um sistema empresarial de Logística Reversa, impressão e distribuição de materiais educativos, veiculação de mídia para divulgação do programa e sensibilização da comunidade local e de seu público-alvo por meio de palestras, seminários, reuniões, etc.
 - c) Institucionalizar o Programa "Rio Grande tem Coleta Seletiva Solidária" por meio de criação de legislação própria no município sobre coleta seletiva, bem como a criação de incentivos aos estabelecimentos e instituições participantes.
 - d) Promover a discussão do contrato da empresa "Rio Grande Ambiental", pela sociedade, de modo que as Associações, Cooperativas e Catadores Independentes, integrem o processo de coleta seletiva solidária.
- **Subprograma: Mais Educação**
 - Público Alvo: alunos e comunidade escolar em geral (pais, professores, funcionários) das escolas municipais e trabalhadores das cooperativas e associações de catadores, além de catadores independentes.
 - Atividades a serem realizadas:

O programa prevê atividades educativas para despertar a reflexão e a ação dos munícipes no que se relaciona à gestão compartilhada dos resíduos sólidos urbanos, em especial os reutilizáveis e/ou recicláveis. Dessa forma, prevê-se neste subprograma o seguinte:

- a) Realizar atividades contínuas de Educação Ambiental junto a alunos das Escolas Municipais, de forma transversal, interdisciplinar e de acordo com o planejamento de cada escola contemplada. Pretende-se atingir um nível de mobilização social em torno do sistema de coleta seletiva de forma que as escolas se tornem pólos irradiadores da conscientização ambiental, sensibilizando toda a comunidade.
- b) Desenvolver processos de Educação Ambiental não-formal junto aos trabalhadores vinculados às Associações, Cooperativas de Catadores e catadores independentes de material reciclável, para formar multiplicadores do processo de promoção da cultura da separação dos resíduos gerados e da valorização dos catadores. Parte-se do princípio que os sujeitos sociais mais diretamente envolvidos na cadeia produtiva da reciclagem possuem grande capacidade de sensibilização da sociedade quanto ao tema.
- c) Buscar promover a cultura da separação correta dos resíduos recicláveis, bem como a ampliação do sistema de Coleta Seletiva em todas as instituições de ensino do município;
- d) Preparar instituições de ensino municipais para tornarem-se Pontos de Entrega Voluntária (PEVs), de forma que a comunidade do entorno escolar identifique a escola contemplada no Programa como um local adequado para o recebimento dos seus resíduos recicláveis.



– **Subprograma: Condomínios e Comunidades**

- Público Alvo: prioritariamente os moradores de condomínios horizontais e verticais e de outros locais onde há uma maior densidade populacional e maior geração de resíduos recicláveis.
- Atividades a serem realizadas:
 - a) Iniciar a expansão da coleta seletiva pelos locais onde há maior geração de resíduos, como é o caso dos condomínios e estender, gradativamente, o sistema de Coleta Seletiva do município.
 - b) Instalar Postos de Entrega Voluntária (PEVs) em pontos estratégicos da cidade. Considerada a importância dessa atividade na ampliação da coleta de recicláveis esta ação constitui um programa específico denominado “Implantação dos Ecopontos”, conforme descrito a seguir, no item 5.3.2, que serão pontos para coleta de materiais recicláveis e outros julgados de interesse pela comunidade e o poder público.
 - c) Estender, gradativamente, o sistema de Coleta Seletiva “porta-a-porta” a todos os bairros da cidade do Rio Grande.

A realização desse subprograma prevê nos condomínios a divulgação da existência da coleta seletiva, por intermédio da distribuição de materiais gráficos, como folders, para que a população desses locais tenha informação sobre a coleta e contribua com a segregação na fonte. Sugere-se ainda a distribuição de cartazes/adesivos para serem afixados no local de disposição de resíduos do condomínio, indicando onde devem ser depositados os resíduos da coleta comum e da coleta seletiva.

Portanto, para a realização desta ação, é necessário que os condomínios possuam um local adequado de disposição de resíduos, onde seja possível a separação entre aqueles da coleta comum e da seletiva. Todavia, sabe-se que nem todos os condomínios possuem este local adequado, portanto, sugere-se que seja incluída na revisão do Plano Diretor do Município – que deverá ocorrer em breve – a indicação da necessidade de disponibilização de uma área para o armazenamento temporário dos resíduos, com a separação necessária para os dois tipos de coleta. Com isso, haverá uma base legal para que o município possa cobrar dos condomínios esta ação.

• **Instituição Responsável:**

SMMA, SMED, SMCSU, Associações/Cooperativas, Sindilojas, AGAS, Abrasel

• **Prazo/Meta:**

Subprograma Institucional – 20 anos

Subprograma Mais Educação – 20 anos

Subprograma Condomínios e Comunidades – 5 anos

• **Estimativa de investimento:**

Subprograma Institucional - R\$ 338.226,74

Subprograma Mais Educação - R\$ 489.328,21

Subprograma Condomínios e Comunidades - R\$ 46.384,88

• **Resultados Esperados:**

O desenvolvimento do Programa “Rio Grande tem Coleta Seletiva” pretende, conforme o andamento das atividades previstas, atingir os seguintes resultados:



- expansão da Coleta Seletiva a todos os bairros do município, com qualidade e regularidade;
- estabelecimento da cultura da responsabilidade compartilhada e melhoria da relação entre o Poder Público e as cooperativas/associações de catadores de materiais recicláveis;
- estabelecimento de espaços de diálogo e ações continuadas em Educação Ambiental que estimulam o consumo consciente, a postura cidadã frente a geração de resíduos e a valorização do trabalho dos catadores e da cadeia produtiva da reciclagem;

5.3.2 Ampliação da Coleta de Recicláveis

Este programa está subdividido em dois subprogramas e se baseia no desenvolvimento de ações voltadas à ampliação da coleta de materiais recicláveis, assim como o programa anterior, que também objetiva ampliar a coleta desses resíduos. Cabe ressaltar que estes programas estão diretamente relacionados e que deverão ser executados de forma conjunta. O programa anterior está voltado a ações específicas, com um público-alvo mais direcionado, enquanto o presente programa engloba a sociedade riograndina de maneira geral.

Ressalta-se que o objetivo principal é a coleta de resíduos recicláveis, no entanto, outros resíduos poderão ser incluídos, conforme será descrito a seguir. É importante mencionar que, a princípio não se prevê, nesses programas, a coleta desses outros resíduos, mas os mesmos poderão integrar os programas se for solicitado pela população local e se a prefeitura entender a solicitação como pertinente. Nesse ponto há que se destacar que os resíduos integrantes da logística reversa, conforme o Artigo 33 da Lei Federal nº 12.305/2010, não são previstos para integrar os subprogramas a seguir descritos, tendo em vista que seu recolhimento e adequada destinação final são de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, não cabendo à prefeitura realizar tal atividade.

- **Justificativa:**

O município possui muitos focos de resíduos espalhados pelas ruas os quais, muitas vezes, são depositados logo depois da passagem do caminhão de coleta ou limpeza (conforme já apresentado no relatório de diagnóstico do serviço). Sendo assim, se houver um incremento de unidades de recepção de resíduos em pontos estratégicos da cidade, estes focos tenderão a diminuir.

Além disso, a ampliação da coleta dos recicláveis faz aumentar a renda dos trabalhadores das cooperativas e associações, além de diminuir a quantidade de resíduos enviados ao aterro sanitário, o que, por sua vez, aumenta a vida útil do aterro e diminui os custos do município com a destinação final.

- **Descrição do Programa:**

Os programas para ampliação da coleta de materiais de recicláveis será implantado considerando as atividades dos seguintes subprogramas:

- **Subprograma: Implantação de Ecopontos**

- Atividades a serem realizadas:

A prefeitura poderá reunir os líderes das comunidades/distritos para apresentar a proposta de construção de um Ecoponto no local, além de definir quais os tipos de resíduos poderão ser recebidos neste ponto.

Uma nova etapa seria a chamada dos moradores do local para participar da elaboração do projeto do ecoponto. Esta participação seria em nível de caracterização e identificação visual do equipamento urbano a ser instalado, de acordo com a cultura, os costumes, a



tradição daquele bairro/distrito, ou seja, os ecopontos deverão representar as ideias e o perfil daquela região.

Esta discussão poderá ser feita de forma semelhante como foram feitas as audiências públicas, nas sedes de lideranças comunitárias, igrejas, escolas, etc. A estrutura e dimensões do equipamento deverão ser padronizadas pela prefeitura e licenciadas pela SMMA. O que será diferente de um para outro equipamento é a identificação visual, a qual será criada pela comunidade que vai acolher o equipamento, conforme descrito. A operação do equipamento deverá ser de competência do Poder Público, mais especificamente a Secretaria de Município de Controle e Serviços Urbanos (SMCSU).

Inicialmente será elaborado o projeto padrão do ecoponto pelos servidores (engenheiros, arquitetos e/ou outros profissionais da SMCSU e da SMI), o que deverá ser realizado no período de 2 (dois) meses. No Anexo 1 está apresentado um modelo padrão da estrutura do ecoponto, o que poderá servir de base para a criação do ecoponto a ser implantado em Rio Grande.

A próxima etapa, que deverá ser desenvolvida em um período de 4 (quatro) meses, compreenderá a apresentação do projeto padrão nas comunidades/distritos contempladas pelo projeto, o acolhimento de alternativas e do formato visual que será dado a cada uma delas. Além disso, nesses encontros será escolhido um representante para acompanhamento de todo o processo de elaboração do projeto final (projeto padrão + identificação visual). Nesta etapa será criado um grupo que vai fazer a divulgação e a preparação daquela região para receber o novo equipamento. Este grupo poderá ter representantes da liderança comunitária, além de contar com a parceria das escolas e postos de saúde estabelecidos naquela região.

A prefeitura deverá fazer cartazes em formato A3 contendo o desenho do projeto final e dos resíduos que serão coletados naquele local. Estes cartazes poderão ser fixados nas escolas, padarias, igrejas e locais de grande circulação. Esta etapa de divulgação deverá ser realizada de forma paralela aos procedimentos administrativos de aprovação e licenciamento ambiental do projeto na prefeitura para que neste período a população possa ser esclarecida de forma integral e efetiva, além de não haver perda de tempo para a execução do projeto, já que todas estas etapas são importantes e imprescindíveis ao sucesso da utilização do ecoponto.

Como sugestão para o subprograma, recomenda-se que a Prefeitura Municipal avalie a ideia de exigir dos novos empreendimentos (condomínios residenciais, shoppings, etc.), como contrapartida pelos impactos trazidos ao município, a implantação de um ecoponto, visando melhorias para o local.

– **Subprograma: Dia do Mutirão da Coleta de Recicláveis**

- Atividades a serem realizadas:

Este subprograma se constituirá em uma “força-tarefa” para coletar resíduos recicláveis em um nível acima do usual. É frequente, no comércio, prefeitura, escolas, etc., ocorrer o acúmulo de materiais inservíveis que por motivos específicos do funcionamento de cada local, não são descartados pela coleta seletiva. Este mutirão vai proporcionar o aumento da coleta destes resíduos que irão para as cooperativas e associações.

Para a sua efetivação, poderão ser determinadas datas específicas durante o ano para a execução do mutirão, as quais devem ser amplamente divulgadas para garantir participação efetiva da população. A prefeitura poderá fazer uma parceria com empresas de áreas específicas para receber outros tipos de resíduos, tais como eletroeletrônicos (FIERGS), móveis (revendedores, ‘briks’), madeiras (empresas que utilizam madeira para fornos), entre outros.



- **Instituição Responsável:**

Secretaria de Município do Meio Ambiente (SMMA), Secretaria de Município de Controle e Serviços Urbanos (SMCSU) e Secretaria de Município da Educação (SMEd). Entende-se como facultativa a participação de um representante da Secretaria de Município de Infraestrutura (SMI).

- **Prazo/Meta:**

Subprograma: Implantação de Ecopontos: 5 anos

Subprograma: Dia do Mutirão da Coleta de Recicláveis: 20 anos

- **Estimativa de investimento:**

Subprograma: Implantação de Ecopontos: R\$ 1.425.217,87¹

Subprograma: Dia do Mutirão da Coleta de Recicláveis: R\$ 306.372,70

- **Resultados Esperados:**

No caso do Ecoponto, espera-se que, com a dinâmica de participação na elaboração da identidade visual do ponto de entrega, o equipamento seja melhor “acolhido” pelos usuários e que este local possa ser cuidado pelos moradores da região. Espera-se também que a gestão possa ser compartilhada, de modo informal, por voluntários que cuidarão para que o ponto seja bem utilizado. Assim, acredita-se que na região de abrangência destes equipamentos vai ocorrer a diminuição cada vez maior da disposição de resíduos de forma inadequada nas vias urbanas.

Quando se trata do mutirão de coleta, deseja-se, além do aumento da coleta de recicláveis, a divulgação da ideia da diminuição do acúmulo desses materiais em locais públicos ou privados de maior circulação.

- **Sugestões para a criação do Ecoponto:**

- a) concurso promovido pela prefeitura para o Ecoponto mais cuidado e organizado;
- b) transversalidade com o projeto “Saber mais para fazer melhor” por intermédio de palestras sobre o ciclo dos materiais recicláveis na cidade. Além de perpetuar o projeto anterior, promove a melhoria na seleção e segregação dos materiais recicláveis e aumenta a eficiência da coleta, melhorando o resultado final nas associações e cooperativas.
- c) concurso promovido pela prefeitura para avaliação do Ecoponto que receber maior quantidade de recicláveis. O Ecoponto e/ou a região/bairro vencedor poderá receber prioridade nos atendimentos da prefeitura (o levantamento das necessidades deverá ser feito no início do concurso); ou poderá receber o valor equivalente arrecadado com a venda dos resíduos revertido em melhorias para os bairros abrangidos pelo Ecoponto vencedor ou, por melhorias no próprio Ecoponto.
- d) realizar parcerias com os catadores para atendimento de coleta nestes pontos. Deverá ser feita uma distribuição de atendimento de acordo com a quantidade de catadores ou de associações e cooperativas estabelecidas na cidade.

¹ Foi considerada a implantação em área pública, não tendo sido computados os valores referentes à aquisição do terreno.



5.3.3 Saber mais para fazer melhor

O programa “Saber mais para fazer melhor” está voltado para a capacitação de todos aqueles que estão, direta ou indiretamente, envolvidos na gestão dos resíduos sólidos, seja em atividades administrativas ou operacionais.

- **Justificativa:**

Os resíduos chegam frequentemente indisponíveis para triagem e segregação, pois muitas vezes estão misturados com resíduos orgânicos ou outros diversos. Na maioria das vezes os segmentos envolvidos no processo não têm conhecimento do trabalho de cada um deles e do ambiente no qual é realizado o trabalho de cada um.

O resultado disso é a desconexão de informações, prejudicando o resultado final, o que pode ser observado pela mistura de materiais que chegam às unidades de catadores.

- **Descrição do Programa:**

- **Subprograma: Administrativo**

- Público Alvo: servidores da prefeitura municipal que ocupam cargos administrativos e que, de alguma forma, desempenham funções relacionadas ao sistema de gestão dos resíduos sólidos.

- **Subprograma: Operacional**

- Público Alvo: Este programa é direcionado aos servidores que atuam na limpeza urbana, objetivando orientá-los para que realizem de maneira adequada o serviço de coleta e limpeza urbana. Inclui-se nesse subprograma uma parceria com a secretaria de educação, objetivando atingir as escolas, e as associações e cooperativas de catadores.

- **Atividades a serem realizadas:**

Deverá ser realizado um workshop de apresentação das atividades realizadas pelos diferentes segmentos que atuam na limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. O objetivo é alinhar o conhecimento do tipo de atividade que cada um exerce e o papel importante que cada um desempenha na gestão dos resíduos de maneira geral.

Pretende-se unir os segmentos “ensino” (escolas), “operacional” (trabalhadores da coleta) e “tratamento final” (cooperativas e associações). O foco é para os resíduos recicláveis, porém não serão excluídas aqui as informações sobre aqueles resíduos incluídos na logística reversa e aqueles destinados ao aterro, para que os envolvidos tenham uma visão mais ampla do sistema de gestão.

Deverá ser elaborado um cronograma de encontros variando-se o local, utilizando-se para isto a sede da SMCSU, escolas e sedes de associações. Às atividades do workshop poderão ser agregadas outras ações visando o aperfeiçoamento da equipe, como por exemplo, a realização de visitas a cidades onde existem sistemas que operam de maneira adequada, objetivando melhorar a gestão dos resíduos no município do Rio Grande. Salienta-se que esta ação poderá ser realizada conforme as Secretarias que desenvolvem o programa entenderem necessário para o bom andamento dos serviços no município².

² Tendo em vista que tais visitas não serão programadas agora, mas sim planejadas pelas Secretarias se julgarem necessário, e que as despesas oriundas das mesmas são bastante variáveis (dependem do local, do número de funcionários, da duração, etc.), os custos não estão incluídos adiante, no item referente à Estimativa de Investimentos.



- **Instituição Responsável:**

Secretaria de Município do Meio Ambiente (SMMA), Secretaria de Município de Controle e Serviços Urbanos (SMCSU) e Secretaria de Município da Educação (SMED).

- **Prazo/Meta:**

Subprograma Administrativo: 5 anos

Subprograma Operacional: 5 anos

- **Estimativa de investimento:**

Subprograma Administrativo: R\$ 70.617,35

Subprograma Operacional: R\$ 70.617,35

- **Resultados Esperados:**

Com a realização das atividades acima descritas espera-se melhorar a qualidade do serviço de coleta, o que se refletirá diretamente no trabalho realizado nas cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis.

Como produto final do programa, sugere-se a elaboração de uma cartilha com regras básicas para que a coleta seletiva seja efetivada de forma correta e eficiente, mostrando os tipos diferentes de resíduos, como os diferentes tipos de plásticos e os símbolos utilizados para indicar isto, e todos os demais resíduos que estão incluídos neste programa.

Sugere-se a criação de um grupo de trabalho com representantes de cada segmento para avaliação e monitoramento do programa através da elaboração de índices, registros fotográficos, etc. O grupo de trabalho poderá organizar atividade para distribuição da cartilha, sendo que os alunos das escolas participantes podem ser incluídos nessa ação. Esta ação poderá contar também com a presença de representantes dos catadores.

5.3.4 Gerenciamento de Resíduos Diferenciados

Neste programa serão abordadas questões referentes aos resíduos diferenciados, cujas atividades de gerenciamento não são de competência do poder público, no entanto, cabe à municipalidade fiscalizar os responsáveis pela execução do gerenciamento.

- **Justificativa:**

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei Federal nº 12.305/2010, o gerenciamento de alguns resíduos não é de competência do Poder Público e possuem diretrizes específicas para tal atividade.

No Artigo 20 da Política Nacional estão relacionados os sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento, quais sejam: os geradores de resíduos dos serviços públicos de saneamento básico, de resíduos industriais, dos serviços de saúde e de mineração; os estabelecimentos que geram resíduos perigosos e os não perigosos em grande volume; as empresas de construção civil; os responsáveis pelos resíduos de serviços de transportes; e os responsáveis por atividades agrossilvopastoris (se exigido pelo órgão competente).

De acordo com o Artigo 33 da mencionada Política, os resíduos sujeitos a elaboração de sistemas de logística reversa, a qual deve ser implementada considerando o princípio da responsabilidade compartilhada, são os seguintes: agrotóxicos e suas embalagens; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; produtos eletroeletrônicos e seus componentes. Para estes resíduos a responsabilidade é compartilhada pelos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e consumidores.



Diante do exposto, para os resíduos mencionados acima, não cabe ao município fazer a coleta e a destinação dos mesmos. Todavia, o poder público pode orientar e, dependendo do caso, exigir que determinadas ações sejam desenvolvidas pelos responsáveis, conforme está descrito nos três subprogramas que compõem este programa.

- **Descrição do Programa:**

- **Subprograma: Elaboração do Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil (PMGRCC)**

O desenvolvimento deste subprograma está baseado na Resolução CONAMA n° 307, de 05 de julho de 2002, a qual estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Devem-se observar ainda as seguintes resoluções, as quais alteram artigos e incisos da CONAMA n° 307/2002: Resolução n°448/12, Resolução n°431/11 e Resolução n°348/04.

- Atividades a serem realizadas:

Dentre os artigos a serem observados, cabe destacar o Artigo 5º (redação dada pela Resolução 448/12) da Resolução CONAMA n° 307/2002, o qual estabelece que o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil é um instrumento para a implementação da gestão dos resíduos da construção civil e deve ser elaborado pelos municípios, em consonância com o estabelecido no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

Já o Artigo 6º estabelece o que deve constar neste plano, o que exemplifica as atividades a serem desenvolvidas pela prefeitura na elaboração do planejamento:

- diretrizes para os pequenos geradores e para os planos de gerenciamento que devem ser elaborados pelos grandes geradores;
- cadastro de áreas para o recebimento, triagem e armazenamento de pequenos volumes de RCC;
- estabelecer processo de licenciamento para áreas de armazenamento, beneficiamento e disposição final de RCC;
- proibir a disposição em áreas sem licenciamento;
- incentivar a utilização de reutilizáveis e recicláveis no ciclo produtivo;
- definir critérios para cadastrar transportadoras;
- ações para orientar e fiscalizar os agentes envolvidos;
- ações de educação para reduzir a geração e permitir a separação.

Sendo assim, a Prefeitura Municipal, com base no descrito acima, deverá elaborar o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, o qual trará as diretrizes a serem observadas pelos geradores nas atividades de gerenciamento dos resíduos. Com base no Plano elaborado a municipalidade poderá fiscalizar os geradores e exigir que os mesmos cumpram as disposições do Plano.

Com a elaboração do Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, que irá disciplinar a disposição dos resíduos do setor, e com a implantação de uma unidade para beneficiamento dos mesmos (conforme subprograma descrito em sequência), o município poderá ter um maior controle sobre o que é gerado e destinado adequadamente. Dessa forma, uma das ações de responsabilidade da municipalidade é o controle da quantidade de RCC gerado no setor, com o intuito de melhorar o gerenciamento.

Sendo assim, a partir dos registros de controle sobre a geração das empresas privadas e do setor público e sobre os resíduos enviados aos ecopontos, será possível obter dados reais a respeito das quantidades de RCC geradas no município, tendo em vista que atualmente não há números precisos, o que dificulta o planejamento. Assim, uma das ações a ser prevista no PMGRCC é o controle das quantidades geradas, a partir da tabulação dos dados obtidos



nos locais de recebimento e destinação, bem como nos planos dos grandes geradores. Tais informações, quando existentes para um período considerável de tempo, irão orientar a municipalidade no desenvolvimento de novas ações de controle e gerenciamento.

– **Subprograma: Reciclagem de Resíduos da Construção Civil**

Tendo em vista que as empresas geradoras de resíduos da construção civil (RCC) são responsáveis pela adequada destinação dos mesmos e, considerando que o município de Rio Grande vem passando por um crescimento considerável, refletido na implantação de novos empreendimentos residenciais e comerciais – o que tende a aumentar a produção de RCC – se faz necessário o desenvolvimento de ações específicas para este setor. Tais ações são voltadas para o reaproveitamento dos resíduos, o que resulta na diminuição dos volumes destinados a aterros de inertes e/ou a locais irregulares.

· Atividades a serem realizadas:

A prefeitura deverá fomentar a vinda de empresas que tenham o interesse em receber e fazer o beneficiamento dos RCC para posterior reutilização. O poder público municipal poderá fazer uma parceria através da disponibilização de uma área para a instalação desta empresa e, em contrapartida, receber materiais para utilização em pavimentação e manutenção de vias públicas. Esta empresa poderá vender o material processado, e separado de acordo com a granulometria adequada, para reutilização posterior.

Outra opção é a elaboração de um projeto, por parte da prefeitura, solicitando uma verba federal com o objetivo de adquirir os equipamentos necessários para o beneficiamento, bem como equipamento para fabricação de blocos ecológicos ou outros elementos julgados úteis para a aplicação em projetos da prefeitura, como por exemplo, a construção de casas populares. Deve-se observar que a utilização de resíduos da construção civil precisa ser realizada de acordo com a legislação e as normas que disciplinam o setor, conforme os padrões estabelecidos e os usos permitidos.

Diante das atividades propostas, e supondo que o município decida adotar a segunda opção (o que não necessariamente exclui a primeira) será necessário o envolvimento das seguintes secretarias municipais:

- a) SMMA/SMCSU: elaboração do projeto/dimensionamento da área de operação;
- b) SMI: projeto arquitetônico;
- c) SMMA/SMED: elaboração de curso de capacitação para operação da usina, o que pode ser feito juntamente com a empresa que vai fazer a instalação do equipamento ou o fabricante deste. Como exemplo, no município de Nova Santa Rita há uma empresa que fabrica os equipamentos e também realiza os treinamentos. Também será competência dessas secretarias a elaboração de curso de capacitação para utilizar o equipamento que fabrica os blocos ecológicos. Sugere-se a realização de parcerias para elaboração e apresentação do curso de capacitação, como por exemplo, SINDUSCON, Empreiteiras e FURG.
- d) SMF: elaboração da viabilidade econômica e ambiental do projeto (EVTEA), justificando a aquisição da usina para as necessidades da cidade.
- e) SMCAS: Elencar um grupo de pessoas (escolher áreas de interesse) que poderão fazer o curso de capacitação e obter benefícios com o trabalho na usina. Cita-se, como exemplo, o que foi desenvolvido em Minas Gerais, onde moradores de rua foram capacitados pela prefeitura e pela universidade e foram orientados para a formação de uma cooperativa. No local, fabricam e vendem blocos ecológicos, o que permite o sustento das famílias.

No contexto da reciclagem dos resíduos da construção civil, vale lembrar que dentre os geradores existem os grandes e os pequenos. Dessa forma, foi estabelecido que aqueles



que produzem até 1m³ de RCC são considerados pequenos geradores e poderão contar com o auxílio da prefeitura para dispô-los de forma adequada. Sendo assim, sugere-se que os ecopontos (já descritos em programa anterior) recebam os RCC dos pequenos geradores, de forma gratuita. Posteriormente, a prefeitura dará a destinação adequada para estes resíduos.

- **Sugestão para o subprograma de Reciclagem de RCC:**

Como os tijolos/blocos ecológicos servem para o preenchimento de paredes, pode-se construir um ecoponto utilizando-se quase que em sua totalidade estes blocos. Com isso poderá ser feito a demonstração de utilização destes materiais de forma segura e mais acessível. Pode-se incrementar este ecoponto especial com vários materiais inservíveis demonstrando a reciclagem na prática.

Este ecoponto deverá receber visitantes, como alunos e interessados em replicar o projeto. Nesta sugestão, pode-se incluir alunos do curso de engenharia civil que estão desenvolvendo seus Trabalhos de Conclusão, teses e dissertações. Estes poderão divulgar o projeto através de palestras, debates e workshops. Pode-se incluir no ecoponto uma mostra de fotos de construções utilizando os materiais produzidos através da reciclagem dos RCC, bem como fotos da fabricação dos materiais, objetivando demonstrar as possibilidades de utilização.

- **Subprograma: Destinação final adequada para Resíduos Especiais**

- Público Alvo: toda a população
- Atividades a serem realizadas:

As atividades visam o estabelecimento de parcerias e/ou convênio com responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos da logística reversa, objetivando facilitar as atividades de coleta dos materiais de interesse. Salienta-se que a Prefeitura Municipal atuará como parceira, não sendo responsável pela coleta e destinação dos resíduos.

Desse modo, para os resíduos citados no Artigo 33 da Lei nº 12.305/2010, sugere-se que a prefeitura Municipal estabeleça parcerias incluindo, por exemplo, a divulgação de ações de recolhimento de resíduos por parte dos responsáveis. A Prefeitura pode ainda, a exemplo do convênio firmado com a Reciclanip, disponibilizar locais para o recebimento desses resíduos. Outras ações podem ser desenvolvidas no sentido de ampliar a parcela da população que descarta esses resíduos de forma adequada, no entanto, salienta-se que a municipalidade deverá sempre atuar como parceira dos responsáveis, mas sem trazer para si o ônus da disposição final.

No caso dos resíduos sujeitos à Plano de Gerenciamento Específico, além dos resíduos da construção civil, os quais já foram abordados nos subprogramas anteriores, cabem as seguintes considerações para os demais.

Para os resíduos dos grandes geradores – aqueles que geram resíduos perigosos ou mesmo que não perigosos não são equiparáveis aos resíduos sólidos domiciliares por sua composição ou volume – a Prefeitura Municipal deverá exigir a apresentação do Plano de Gerenciamento de Resíduos como condição para emissão de licença ou alvará de funcionamento. A Prefeitura deverá estabelecer um mecanismo de fiscalização, para identificar se as atividades previstas estão sendo adequadamente desenvolvidas. Sugere-se, por exemplo, a exigência, quando da renovação da licença ou alvará, de apresentação dos comprovantes de disposição final dos resíduos em local adequado.

A adequação dos geradores de resíduos industriais e de transporte poderá ser feita seguindo-se a ideia apresentada para os grandes geradores. No caso de indústrias que não sejam licenciadas pelo município, mas sim pela FEPAM, a municipalidade poderá exigir a apresentação dos Planos de Gerenciamento para que seja possível fiscalizar o adequado desenvolvimento do mesmo. Em relação aos serviços de transporte, Rio Grande possui uma questão específica, que é a existência do Porto, e que precisa ser adequadamente tratada.



O Porto já possui seu Plano de Gerenciamento de Resíduos, portanto, nesse contexto, cabem ao município as atividades de fiscalização do mesmo.

Para os Resíduos dos Serviços de Saúde, algumas ações são de extrema importância para que sejam adequadamente dispostos e não tragam riscos à população. A Prefeitura deverá elaborar um cadastro de todos os geradores: hospitais, postos e unidades de saúde, clínicas médicas e odontológicas, ambulatórios, clínicas veterinárias e quaisquer outros estabelecimentos que gerem resíduos de saúde. Deverá ser estabelecido um prazo para que todos os geradores sejam cadastrados e, posteriormente, para que apresentem seus planos.

Os geradores cadastrados deverão ser orientados pela Prefeitura sobre a obrigatoriedade de elaborarem seus planos de gerenciamento. Cabe destacar que os planos deverão ser elaborados com base na Resolução da ANVISA RDC nº 306, de 7 de dezembro de 2004, a qual dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.

De acordo a PNRS, os resíduos de serviços de saúde devem ser gerenciados adequadamente por seus geradores, incluindo todas as atividades necessárias até a disposição final. Todavia a PNRS, em seu artigo 27, estabelece que as etapas do gerenciamento de responsabilidade do gerador podem ser realizadas pelo Poder Público desde que este seja devidamente remunerado; para tanto, devem ser observadas as definições de responsabilidades e as proibições estabelecidas na PNRS.

Atualmente, a Prefeitura se responsabiliza pela coleta nos estabelecimentos de saúde credenciados, todavia, nesse momento de planejamento, cabe à municipalidade definir as atividades a serem desenvolvidas a partir deste ponto, de acordo com o que preconiza a PNRS. O Poder Público poderá se responsabilizar apenas pela atividade de fiscalização, deixando que os responsáveis passem a realizar a coleta e a destinação final, ou ainda, poderá continuar realizando a coleta, desde que os geradores efetuem a remuneração devida pelos serviços prestados.

A exemplo do sugerido para a indústria e os grandes geradores, a municipalidade poderá exigir os comprovantes de destinação, periodicamente, com as quantidades geradas para incluir esta informação em seu cadastro de geradores. A partir dos dados de destinação será possível obter números mais precisos sobre a quantidade de resíduos de serviços de saúde gerados no município. A partir de uma série de dados considerável poderá ser analisada a possibilidade de implantar um sistema de tratamento para esses resíduos no próprio município.

- **Instituição Responsável:**

SMMA, SMCSU, SMI, SMED, SMF, SMCAS

- **Prazo/Meta:**

Subprograma Elaboração do Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil: 1 a

Subprograma Reciclagem de Resíduos da Construção Civil: 3 anos

Subprograma Destinação final adequada para Resíduos Especiais: 10 anos

- **Estimativa de investimento:**

Subprograma Elaboração do Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil: R\$ 330.458,78

Subprograma Reciclagem de Resíduos da Construção Civil: R\$ 2.983.156,19³

Subprograma Destinação final adequada para Resíduos Especiais: R\$ 733.050,19

³ Foi considerada a implantação em área pública, não tendo sido computados os valores referentes à aquisição do terreno.



- **Resultados Esperados:**

Com a implantação dos subprogramas acima descritos, espera-se diminuir a quantidade de resíduos da construção em aterros ou dispostos de forma irregular em terrenos baldios. No caso dos resíduos diferenciados, espera-se aumentar a coleta e a destinação final daqueles incluídos na logística reversa, em função do risco que estes representam para o ambiente. Para os demais resíduos diferenciados – aqueles de responsabilidade do gerador e sujeitos a plano de gerenciamento específico – espera-se aumentar a fiscalização a fim de diminuir atividades de disposição irregular.

5.3.5 Reaproveitamento de Resíduos Orgânicos

Este programa foi dividido em dois subprogramas, sendo um deles voltado para a realização de compostagem em áreas urbanas e de maior concentração populacional, enquanto o outro objetiva promover as atividades de compostagem nas áreas rurais e/ou em pequenos núcleos populacionais.

A compostagem constitui-se em um processo biológico de degradação e de reciclagem da matéria orgânica existente em restos de origem animal ou vegetal, o que origina um composto. O processo de compostagem propicia um destino útil para os resíduos orgânicos, evitando sua acumulação em aterros, além de contribuir para a melhoria da estrutura dos solos que recebem o composto.

Deve-se salientar que, para os serviços de manejo de resíduos sólidos, o objetivo principal da compostagem não é a produção do composto/adubo, o que pretende-se, essencialmente, é transformar e reaproveitar o material orgânico presente nos resíduos sólidos urbanos, diminuindo a quantidade de resíduos enviados ao aterro. A produção do composto, que agrega matéria ao solo e melhora suas propriedades, e a geração de renda por meio da venda do mesmo, são benefícios adicionais trazidos pelo processo de compostagem.

- **Justificativa:**

Todos os dias toneladas de resíduos são encaminhadas para o aterro sanitário e, dentre estas, encontra-se um grande percentual que pode ser reaproveitado, dos quais pode-se citar aqueles popularmente conhecidos como 'secos' (papel, vidro, plástico, metal, etc.) e os orgânicos (restos de comida, cascas de frutas, borra de café, etc.). Desse modo, aterrando resíduos que poderiam ser reaproveitados, além de aumentar as despesas com a disposição final, provoca-se a diminuição da vida útil do aterro sanitário.

Diante do exposto e, considerando a premissa de que até 2014 os municípios deverão diminuir drasticamente a quantidade de resíduos enviados para aterros sanitários, o município do Rio Grande precisa adotar ações que objetivem o reaproveitamento de uma fração considerável dos resíduos sólidos urbanos, buscando atingir o cenário ideal, que seria aquele em que apenas os rejeitos são encaminhados para o aterro sanitário. Para os resíduos recicláveis as ações de interesse foram propostas por intermédio dos programas anteriores, enquanto para este programa são de interesse as ações para reaproveitar os resíduos orgânicos.

De acordo com o levantamento realizado nos resíduos sólidos urbanos produzidos no município do Rio Grande e encaminhados para o aterro sanitário, cerca de 46% corresponde à fração orgânica. Cabe salientar que nem todo o material orgânico pode ser reaproveitado por meio da técnica de compostagem, tendo em vista que alguns possuem baixa degradabilidade e não se adequariam a esta aplicação, todavia, essa parcela quando não degradada no processo de compostagem pode ser, posteriormente, enviada ao aterro sanitário.

Com a implantação do processo de compostagem de resíduos orgânicos, um percentual considerável de resíduos deixará de ser encaminhado ao aterro, além disso, a produção do composto orgânico pode ser vista como uma fonte adicional de renda para os trabalhadores das cooperativas, os quais poderão agregar essa atividade ao trabalho que já desenvolvem atualmente.



- **Descrição do Programa:**
 - **Subprograma: Áreas Urbanas – Compostagem**

Este subprograma destina-se ao reaproveitamento dos resíduos orgânicos provenientes das áreas urbanas onde há grande concentração populacional. Pretende-se, assim, realizar a compostagem em grande escala, aproveitando não somente a matéria orgânica dos resíduos sólidos urbanos, mas também outros resíduos que precisam de destinação adequada e podem ser incorporados ao processo.

Os resíduos de poda e o lodo proveniente das estações de tratamento de esgotos podem ser incorporados aos resíduos orgânicos provenientes da coleta regular de RSU para a produção do composto, o qual será utilizado como adubo para a agricultura. Salienta-se que a utilização de lodos provenientes de ETEs podem ser utilizados na compostagem desde que sejam observadas as disposições constantes na Resolução CONAMA nº 375, de 29 de agosto de 2006, a qual define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados.

Sugere-se que as cooperativas de catadores atuem também nessa atividade, em parceria com a prefeitura municipal, objetivando aumentar a geração de renda para as famílias. Como exemplo, cita-se a Unidade de Triagem e Compostagem (UTC) Francisco Engel Rodrigues, localizada no município de Porto Alegre em uma área de cerca de 10 hectares.

De acordo com os dados do Departamento Municipal de Limpeza Urbana (DMLU) cerca de 100 toneladas de resíduos domiciliares chegam à UTC diariamente. Os trabalhadores da Associação de Triagem de Resíduos Sólidos Domiciliares separam os materiais recebidos em rejeito, recicláveis e orgânicos. Estes últimos vão para as leiras⁴ de compostagem juntamente com os resíduos de podas e de ETEs. A Figura 5.1 apresenta, de forma esquemática, o funcionamento da unidade de triagem e compostagem, mostrando a lógica de separação e destino dos resíduos.

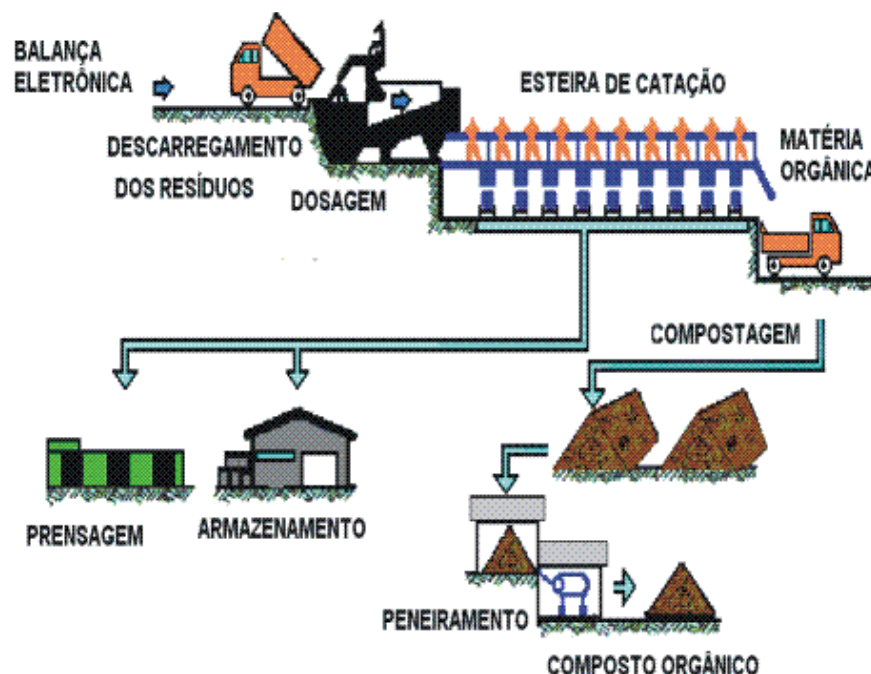


Figura 5.1: Esquema da Unidade de Triagem e Compostagem de Resíduos Sólidos Domiciliares de Porto Alegre. Fonte: DMLU⁵

⁴ Entende-se por leiras de compostagem a disposição do material a ser compostado em montes de forma prismática com seção similar a triangular.

⁵ Disponível em: http://www2.portoalegre.rs.gov.br/dmlu/default.php?p_secao=114. Acesso em: Outubro/2013.



- Público Alvo: Geradores e trabalhadores das cooperativas e associações de recicláveis.
- Atividades a serem realizadas:

A implantação de um processo de compostagem em grande escala em um município requer o desenvolvimento de diversas ações conjuntas por parte do poder público e daqueles que ficarão responsáveis por operacionalizar o processo. Para otimizar o tempo, uma das primeiras ações a ser realizada é a seleção de uma área para a implantação do pátio de compostagem, ação esta que foi definida como emergencial para que seja possível realizar todos os trâmites necessários para o uso da área, enquanto se realizam os estudos para a implantação e início da operação.

Para fins de facilitação da logística e diminuição dos gastos com transporte, sugere-se que a área se localize nas proximidades da unidade de triagem e transbordo. Outras informações sobre a seleção da área já foram apresentadas na programação das ações imediatas.

Sugere-se que, concomitante com a seleção da área, seja elaborado um estudo de caracterização dos resíduos que serão utilizados, objetivando identificar a composição dos mesmos e determinar os percentuais de cada resíduo a ser utilizado. Essa caracterização e definição de quantidades a serem utilizadas na montagem das leiras pretende otimizar o processo, tendo em vista que o processo de compostagem requer condições adequadas de aeração, temperatura, umidade, pH e relação C:N.

Definidas a área e a composição de resíduos a serem utilizados deverá ser elaborado um projeto para a Unidade de Compostagem, contemplando, entre outros aspectos a definição do processo de compostagem, o que irá indicar, por exemplo, os equipamentos que serão necessários. Esta seleção do método depende da natureza do resíduo, da localização da unidade e dos recursos financeiros disponíveis. Sugere-se que as Secretarias de Município envolvidas no processo realizem uma parceria com a FURG para o desenvolvimento dos estudos e projetos necessários.

Após a elaboração dos projetos, da obtenção de recursos e da implantação da unidade, deve-se estabelecer quem irá operar a usina. Recomenda-se que sejam incluídas na atividade de operação as Cooperativas e Associações de Catadores que já atuam na segregação de recicláveis; assim, as famílias envolvidas contarão com a venda do composto orgânico como uma fonte de renda extra.

Salienta-se que o composto gerado deverá passar por um controle, onde será verificada a qualidade do mesmo (relação C:N adequada, entre outras propriedades), bem como a não existência de patógenos ou outros organismos que possam trazer prejuízo à saúde humana e ao ambiente. É importante destacar que o processo de compostagem, quando bem operado e controlado, produz um composto de qualidade, o qual não oferece riscos, ao contrário, agrega benefícios diversos.

– Subprograma: Áreas Rurais – Projeto Horta Comunitária

- Público Alvo: Famílias residentes em áreas rurais e pequenos núcleos, ainda que em áreas consideradas urbanas.
- Atividades a serem realizadas:

Para as áreas rurais ou pequenos núcleos urbanos mais afastados recomenda-se a prática da compostagem de maneira diferenciada. Ao invés de coletar os resíduos orgânicos e encaminhá-los até a unidade de compostagem, sugere-se que o processo seja desenvolvido nas próprias comunidades, o que diminuirá gastos com coletas nestes locais e beneficiará os moradores.

Nesse contexto, a sugestão é, primeiramente, realizar um levantamento e identificar as comunidades que farão parte do programa e, em seguida, realizar a prospecção de locais que poderão ser adequados para a construção de uma composteira e a implantação de uma horta comunitária em cada uma das comunidades selecionadas. A ideia é, basicamente,



divulgar o Subprograma para os moradores e identificar aqueles que pretendem participar do projeto. Em sequência os moradores interessados serão orientados sobre como produzir o composto e implantar a horta. Fica como sugestão promover a interface deste programa com o Subprograma 'Agentes Ambientais' (descrito a seguir), onde os agentes irão realizar os treinamentos com os moradores, fornecendo-lhes as orientações necessárias.

A Prefeitura pode atuar, em parceria com a Secretaria de Município de Desenvolvimento Primário, no fornecimento de mudas para a implantação da horta. Nesse contexto, a própria Secretaria pode, em um primeiro momento, selecionar em conjunto com os moradores quais as hortaliças se pretende cultivar no local. Após a implantação os moradores ficam responsáveis por organizar as atividades de operação da composteira e da horta, e contarão com o assessoramento da Secretaria para a solução de eventuais problemas. Pode-se, inclusive, elaborar um manual/cartilha contendo informações sobre a produção do composto, a manutenção da horta e também com normas para os integrantes, onde poderá constar a forma de distribuição dos alimentos cultivados pelo grupo.

Como sugestão adicional, no caso de uma grande produção de hortaliças e, sendo de interesse dos moradores, as mesmas poderiam ser comercializadas. Nesse contexto, a Prefeitura poderia comprar os produtos para suprir a demanda de escolas e/ou creches municipais na elaboração de lanches para as crianças.

- **Instituição Responsável:**

Secretaria de Município de Desenvolvimento Primário (SMDP), SMMA e FURG.

- **Prazo/Meta:**

Subprograma Áreas Urbanas – Compostagem: 3 anos

Subprograma Áreas Rurais – Projeto Horta Comunitária: 5 anos

- **Estimativa de investimento:**

Subprograma Áreas Urbanas – Compostagem: R\$ 7.378.943,32⁶

Subprograma Áreas Rurais – Projeto Horta Comunitária: R\$ 283.408,45

- **Resultados Esperados:**

O desenvolvimento do Programa de Reaproveitamento de Resíduos Orgânicos deve trazer benefícios ambientais e sociais ao município. O principal benefício ao ambiente é a diminuição da quantidade de resíduos enviada ao aterro sanitário, o que, por consequência, contribuirá para o aumento da vida útil do mesmo. Outro benefício que pode ser mencionado é a melhoria das características físicas, químicas e biológicas dos solos cultivados onde se utilizar o composto orgânico.

Quanto aos benefícios sociais, merece destaque o aumento da renda para as famílias que trabalham com resíduos recicláveis e que terão um acréscimo em seu ganho mensal devido à venda do composto orgânico. Cabe mencionar ainda os moradores das pequenas comunidades que irão ser beneficiados pelas hortaliças, por eles cultivados, nas hortas comunitárias. Por fim, menciona-se a contribuição que o programa pode trazer, de forma mais ampla, para a melhoria da qualidade de vida dos envolvidos.

⁶ Foi considerada a implantação em área pública, não tendo sido computados os valores referentes à aquisição do terreno.



5.3.6 Programa de Educação Ambiental

O Programa de Educação Ambiental tem por objetivo atingir um número considerável de habitantes do município com informações úteis e relacionadas ao saneamento básico de forma geral e, mais especificamente, aos resíduos sólidos. Pretende-se sensibilizar a população para as questões ambientais e mostrar a importância de cada cidadão no processo de construção de melhorias para o município. É fundamental que as pessoas entendam que cada um é responsável por suas ações e que, quando estas são negativas e lesivas ao ambiente, configuram-se cenários de degradação ambiental.

É importante salientar que a educação ambiental se caracteriza por ser um processo contínuo, no qual os resultados aparecem ao longo do tempo, muitas vezes, a médio ou longo prazo. Nesse processo deve-se buscar atingir a população da forma mais ampla possível, incluindo as diferentes faixas etárias, os diferentes níveis socioeconômicos, as áreas urbanas e rurais, entre outros. Desse modo, as atividades do programa foram planejadas com o intuito de atender o maior público possível, conforme os subprogramas que o integram, os quais estão descritos a seguir.

- **Descrição do Programa:**
 - **Subprograma: Agentes Ambientais**

- Justificativa:

Os diversos programas propostos para atingir os objetivos do Plano de Saneamento devem ser amplamente divulgados para a população, para que a mesma possa participar e contribuir para as melhorias almeçadas. Nesse contexto, este subprograma vai permitir a constante divulgação dos programas, projetos e ações desenvolvidos pela prefeitura na intenção de aumentar a participação da população nestas ações de forma efetiva melhorando a qualidade da gestão dos resíduos na cidade. Salienta-se que as ações dos Agentes Ambientais estão direcionadas para o esclarecimento de questões referentes a gestão dos diversos resíduos, divulgação dos equipamentos urbanos para disposição de resíduos diferenciados, como os ecopontos ou outros oferecidos por empresas/comércio, bem como a divulgação dos resultados das ações e projetos realizados na cidade no intuito de demonstrar a importância da participação de todos.

- Público Alvo: cidadãos do município que tenham interesse em atuar como multiplicadores das ações do Plano em seu bairro/comunidade.
- Atividades a serem realizadas:

Primeiramente, será feita uma divulgação do subprograma para identificar as pessoas que possuem interesse em participar do projeto de forma voluntária. A partir dessa seleção, serão formados diversos grupos que vão irão atuar em diferentes regiões, buscando abranger uma parcela considerável do município. Os grupos deverão passar por uma qualificação com o objetivo de equalizar e padronizar as informações que serão repassadas à população, para que não haja diferentes encaminhamentos para questões semelhantes. Esta capacitação será de responsabilidade das secretarias e pode ser desenvolvida por servidores da SMMA e da SMCSU, com o auxílio da SMED para a preparação de materiais de forma clara, objetiva e didática. Sugere-se ainda analisar a possibilidade de parceria com a FURG para a elaboração e desenvolvimento das atividades de capacitação dos grupos.

Após a capacitação deverá ser elaborado um cronograma para balizar o desenvolvimento das atividades dos agentes ambientais nos bairros. A informação repassada aos moradores deve ser universal bem como a forma de divulgação/apresentação destes agentes à comunidade, independente do grau de instrução ou cultura. Com isto, a intenção é garantir que a população terá o mesmo procedimento frente às questões relacionadas com a gestão dos resíduos em seu município. Deverá ser elaborado um folder contendo as informações básicas e necessárias para o correto manuseio dos resíduos.



Deverão ser realizadas palestras e dinâmicas nos bairros/distritos, abordando temas diversos em relação aos resíduos sólidos. Desse modo, sugere-se nesse momento, iniciar a capacitação com a abordagem dos temas listados abaixo:

- diminuição da produção de resíduos sólidos urbanos, tendo por base o princípio dos 3R's: reduzir, reutilizar e reciclar;
- separação adequada dos resíduos sólidos e entrega para a coleta;
- destinação de resíduos especiais e/ou perigosos, destacando os riscos à saúde e ao meio ambiente devido ao descarte incorreto destes;
- relação entre a disposição inadequada de resíduos e a proliferação de vetores.

Em relação à proliferação de vetores, destaca-se que o tema deve ser abordado tendo em vista que a disposição irregular de resíduos – em locais inadequados e em dias em que não há coleta – pode significar a criação de um ambiente propício à proliferação de baratas, ratos e outros animais que atuam como vetores de determinadas doenças. Desse modo, os moradores precisam ser alertados em relação a estas questões para que possam contribuir de maneira efetiva para a melhoria das condições de salubridade ambiental dos locais onde residem.

Como recomendação, fica a ideia de realizar uma parceria com o comércio, as empresas do porto, as indústrias e outras entidades para a confecção dos folders e do material de divulgação, tendo em vista que alguns resíduos que serão abordados – como os especiais – também são de responsabilidade dessas empresas. Sugere-se ainda o estabelecimento de parceria com meios de comunicação (como programas de rádio de maior divulgação e popularidade, jornais e televisão) para registrar as atividades deste programa.

Os agentes ambientais podem atuar ainda em atividades do Subprograma Horta Comunitária, participando das ações de capacitação dos moradores que irão operar a composteira e a horta em suas comunidades.

Estes agentes deverão também participar de projetos nas escolas do município, desenvolvendo atividades com alunos, mostrando a importância da contribuição de cada um e incentivando-os a se tornarem multiplicadores das lições aprendidas. Nesse quesito, os agentes deverão atuar em consonância com o que será desenvolvido no Subprograma Mais Educação, tendo em vista que os programas precisam desenvolver ações em conformidade, para atingir objetivos comuns.

– **Subprograma: Doar é Melhor**

· Justificativa:

Considerando que muitos objetos de uso doméstico tais como móveis, equipamentos eletroeletrônicos e utensílios domésticos são, muitas vezes, jogados fora em condições de uso. Além disso, por vezes, estes equipamentos são descartados na coleta comum, ou ainda, dispostos irregularmente em vias e terrenos, como foi observado no diagnóstico do município do Rio Grande.

Dessa forma, esses objetos acabam gerando um foco de lixo, pois junto com eles são descartados outros tipos de materiais e resíduos sólidos, que acabam por descaracterizar os equipamentos domésticos. Estes focos de lixo são recolhidos pela prefeitura em uma operação de limpeza e posteriormente encaminhados para o aterro sanitário. Assim, materiais que possuíam potencial para serem utilizados acabam sendo descartados de forma definitiva, o que vai de encontro ao que é preconizado na Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Diante do exposto, propõe-se que seja implantado este subprograma, denominado 'Doar é Melhor', o qual tem por objetivo diminuir o desperdício de objetos que podem ainda ser utilizados, por intermédio da doação dos mesmos. Este subprograma integra o Programa de Educação Ambiental em razão de que as pessoas precisam ser alertadas e orientadas para



realizarem a doação, tendo em vista que a cultura do descarte é bastante presente na sociedade atual e apenas um processo educativo tende a modificar essa realidade de forma considerável.

O subprograma pretende, em longo prazo, desenvolver o senso de responsabilidade por intermédio do consumo sustentável.

- Público Alvo: população riograndina de maneira geral e, especificamente, alunos das escolas do município.
- Atividades a serem realizadas:

Este assunto, referente à doação de objetos, pode ser amplamente discutido nas escolas na intenção de desenvolver futuros consumidores responsáveis, os quais irão repensar suas ações na relação de consumo e descarte dos produtos adquiridos. Os educadores poderão fazer uma análise do ponto de vista ambiental e social a partir do resultado desta ação, mostrando-se a quantidade de materiais que ainda em condições de uso são banalmente encaminhados para um aterro sanitário por estarem misturados e jogados com resíduos de outros tipos/classificações.

Além da parte de educação nas escolas – o que deverá trazer resultados a longo prazo – são necessárias atividades mais urgentes para diminuir o desperdício de matérias em condições de uso. Nesse sentido, a prefeitura deverá estabelecer locais onde as pessoas possam expor seus objetos para serem doados. A sugestão é de que seja realizado em salões paroquiais, escolas, ginásios, praças (com restrições de tamanho). Outra sugestão é de que os locais sejam organizados de acordo com o tipo de objeto a ser doado para que as pessoas que têm interesse em determinado objeto se direcionem para locais onde os mesmos estarão expostos.

- **Instituição Responsável:**

Grupo formado por catadores, voluntários, servidores públicos (SMMA, SMCSU, SMS e SMED), ONG's, representantes de entidades (SINDUSCON, AGAS, FECOMÉRCIO, SINDILOJAS).

- **Prazo/Meta:**

Subprograma Agentes Ambientais: 8 anos

Subprograma Doar é Melhor: 20 anos

- **Estimativa de investimento:**

Subprograma Agentes Ambientais: R\$ 127.582,15

Subprograma Doar é Melhor: R\$ 284.942,12

- **Resultados Esperados:**

Compilar os dados sobre as atividades de troca, a fim de realizar um levantamento de todos os objetos trocados ou doados, os quais teriam como destino as ruas do município ou o aterro sanitário. A partir daí criar um índice para avaliar a eficiência desta ação bem como estimar o custo que seria necessário para o destino destes materiais no aterro sanitário.

5.3.7 Recuperação de Passivos Ambientais

Este programa para recuperação dos passivos ambientais foi elaborado com base no que estabelece a Lei 12.305/2010 e no Termo de Referência que orienta a elaboração deste Plano de Saneamento. No inciso XVIII do Artigo 19, da mencionada lei, consta um dos itens do conteúdo mínimo do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, conforme segue: identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras.



Nesse contexto, após o diagnóstico elaborado para o PMSB, foram identificadas áreas com disposição irregular de resíduos, as quais são alvo desse programa de recuperação, conforme previsto na legislação.

- **Justificativa:**

Alguns locais no município do Rio Grande são hoje identificados como passivos ambientais por terem sido utilizados como local para disposição de resíduos sólidos de maneira inadequada. A disposição de resíduos sólidos diversos, em especial de resíduos sólidos urbanos, degrada as condições naturais do ambiente, podendo causar a contaminação do solo e das águas superficiais e subterrâneas. Em razão disso, se exige que medidas saneadoras sejam tomadas a fim de reverter ou minimizar os danos causados.

Diante disso, nesse momento de planejamento faz-se necessário prever e planejar as ações necessárias para recuperação dos locais assim identificados na fase de diagnóstico do Plano Municipal de Saneamento Básico. Salienta-se que a recuperação desses ambientes se faz necessária tanto para remediar os danos já causados, quanto para prevenir que novos danos ocorram ou que os mesmos tomem maiores proporções.

Os passivos que serão aqui tratados são aqueles cuja responsabilidade de remediação é da Prefeitura Municipal.

- **Descrição do Programa:**

Este programa visa à recuperação de uma área principal: o Lixão dos Carreiros, o qual serviu de local de disposição de resíduos sólidos urbanos durante muitos anos.

Além dessa área principal, serão objeto desse programa outras áreas menores que já tenham sido identificadas como passivos, ou que, por ventura, sejam identificadas no decorrer da execução do programa.

- **Subprograma Lixão dos Carreiros**

O Lixão dos Carreiros é uma área localizada às margens da Laguna dos Patos que foi utilizada para depósito de resíduos sólidos, por mais de trinta anos, sem nenhum tipo de controle, provocando a degradação do local. O lixão foi desativado quando o aterro sanitário implantado no município passou a operar, em 2009.

Em razão disso, o processo de recuperação do Lixão dos Carreiros já teve início; estão em elaboração os estudos ambientais, o estudo de concepção e o Plano de Recuperação de Área Degradada pela disposição final de resíduos urbanos.

A definição das atividades e ações a serem elaboradas para a recuperação do local serão conhecidas após o encerramento dos estudos iniciais, os quais indicarão a extensão e a gravidade do dano causado.

A partir da conclusão desse estudo, a Prefeitura Municipal poderá contratar as atividades referentes à Elaboração do Projeto Executivo da Remediação e, posteriormente, a execução das atividades para remediar o local. Sendo assim, tão logo seja concluído o Estudo de Concepção e o Projeto Básico, os demais estudos e projetos serão contratados e, tão logo quanto possível, as atividades de remediação serão desenvolvidas, buscando a melhoria da qualidade ambiental do local, bem como a diminuição do risco à saúde humana.

- **Subprograma Outras Áreas**

Além do Lixão dos Carreiros, que é uma grande área caracterizada como passivo ambiental, o município do Rio Grande possui outras áreas com características potenciais para se tornarem novos passivos. Esses locais, em geral, começam a ser utilizados para a disposição irregular de resíduos sólidos diversos, como restos de obras, mobiliário, podas, entre outros, formando os característicos 'focos de lixo', conforme identificado no diagnóstico do município.



Desse modo, para que não se tornem grandes passivos, os locais com resíduos dispostos de maneira irregular precisam ser alvo de um programa específico, visando intensificar as ações que já são desenvolvidas atualmente para eliminar estes focos. Nesse sentido, sugere-se a realização de um mapeamento, por meio de visitas a campo, das áreas mais utilizadas para a disposição de resíduos diversos e, assim, mais suscetíveis a se tornarem passivos. Após a identificação dos locais deverá se proceder ao recolhimento dos resíduos e posterior encaminhamento para disposição final ambientalmente adequada.

Considerando a grande produção de resíduos no município atualmente, fica proposta a realização de fiscalização periódica nas áreas mapeadas, com o intuito de verificar se as mesmas permanecem limpas ou se voltaram a ser ocupadas por resíduos diversos de forma irregular. Como proposição para tentar diminuir essas ocorrências, fica a orientação de realizar o cercamento das áreas após sua limpeza, objetivando inibir a ação de disposição irregular. Salienta-se ainda que, estas áreas poderão ser avaliadas buscando identificar seu potencial para receber uma usina de beneficiamento de resíduos da construção civil ou uma usina de compostagem (conforme já descrito nas ações imediatas), tendo em vista que a legislação orienta a utilização de áreas já degradadas ou em processo de recuperação para a implantação dessas estruturas.

Nesse contexto, merece destaque a área localizada próximo ao Lixão dos Carreiros e à Central de Triagem, que atualmente é utilizada para a disposição de resíduos da construção civil e de poda, popularmente conhecida como 'bota-fora'. Esta área está, gradativamente, se tornando um passivo, devido ao grande volume de resíduos que recebe, conforme identificado no diagnóstico. Desse modo, o local precisará também ser recuperado, podendo ser incluído como uma possível área para a implantação de uma usina de beneficiamento de resíduos da construção civil.

Outro local identificado durante a fase de diagnóstico, e que possui características de passivo, é uma área localizada no balneário Cassino, onde são depositados resíduos diversos como restos de poda e resíduos domiciliares. Além desse local, há informações que dão conta da existência de outro passivo na região do Bolaxa. Estes locais, ou outros que porventura sejam identificados durante as vistorias, deverão ser alvo de ações específicas de recuperação. Salienta-se que não é possível prever os custos de remediação destas possíveis áreas, tendo em vista que é necessária a realização de estudos nos locais a fim de estabelecer o tipo de dano e sua extensão. A partir destes dados será possível estabelecer as ações de remediação necessárias a cada área.

Deve-se salientar que na fase de diagnóstico foi informada – por representantes das secretarias municipais que acompanham a elaboração do PMSB – a existência de um provável passivo nas proximidades do Centro de Convívio dos Meninos do Mar (CCMar), popularmente chamado de 'Lixinho'. Este passivo seria um antigo lixão de pequeno porte.

Em reuniões realizadas nos dias 07 e 10/10/13 foi acordado que a Consultora faria uma verificação no local para observar a existência do passivo e que a Contratante obteria dados junto à Procuradoria de Justiça do município em relação ao processo civil existente sobre o 'Lixinho', o qual data de 1993. As informações do processo seriam utilizadas para que fosse possível incluir ações no Programa de Recuperação de Passivos. A visita ao local foi realizada no dia 10/10/2013, conforme as imagens apresentadas a seguir.



Figura 5.2: Fotos do local conhecido como 'Lixinho' nas proximidades do CCMar

No local funciona um estacionamento provisório de uma empresa de ônibus. Visualmente não foi possível identificar o passivo, apenas foi constatada a presença de alguns focos de lixo, os quais parecem recentes, conforme se pode observar nas imagens acima. Até o presente momento não foram recebidas as informações sobre o processo, portanto não é possível propor ações de recuperação para o local.

Desse modo, sugere-se a realização de um estudo da área, por exemplo, com a realização de sondagens para verificar a existência de resíduos depositados sob a superfície do terreno. Assim, caso identificada a existência do passivo – bem como sua extensão e demais características – poderiam ser propostas ações de remediação do local. Ressalta-se que, caso existam decisões judiciais sobre o assunto responsabilizando a Prefeitura Municipal, a mesma deverá atender às decisões e cumprir as exigências legais.

- **Instituição Responsável:**

SMCSU, SMMA

- **Prazo/Meta:**

Subprograma Lixão dos Carreiros: 2 anos

Subprograma Outras Áreas: 8 anos

- **Estimativa de investimento:**

Subprograma Lixão dos Carreiros: R\$ 441.125,49⁷

Subprograma Outras Áreas: R\$ 381.579,66

- **Resultados Esperados:**

As atividades de recuperação e remediação dos passivos ambientais pretendem sanar os danos já causados ao ambiente pela disposição irregular de resíduos no solo. As ações visando a recuperação buscarão remediar o local a fim de reverter danos já provocados (conforme seja possível) bem como inibir a expansão desses danos.

Espera-se remediar os locais a tal ponto que eles não configurem mais um risco ao ambiente – ao solo e à água – e à população riograndina. Salienta-se que, dependendo da forma e da extensão da contaminação, talvez não seja possível excluir definitivamente o risco, tendo em vista que determinadas formas de contaminação não são passíveis de recuperação total.

⁷ Foram estimados apenas os investimentos para a elaboração do Projeto Executivo, tendo em vista que a remediação depende do tipo de método a ser utilizado, o que será definido após a conclusão dos estudos atualmente em elaboração.



Quadro 5.3. Cronograma e matriz de investimentos para o Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana

MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA																				
AÇÕES ESTRUTURAIS																				
PROGRAMAS/PROJETOS	VALOR (R\$)	Curto Prazo					Médio Prazo					Longo Prazo								
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Elaboração e Implantação do Subprograma Mais Educação	489.328,21	161.184,65	37.894,04	37.894,04	37.894,04	37.894,04	11.771,16	11.771,16	11.771,16	11.771,16	11.771,16	11.771,16	11.771,16	11.771,16	11.771,16	11.771,16	11.771,16	11.771,16	11.771,16	11.771,16
Desenvolvimento do Subprograma Implantação de Ecopontos	1.425.217,87	404.726,78	408.196,44	204.098,22	204.098,22	204.098,22														
Implantação do Subprograma de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil	2.983.156,19	1.230.077,10	1.741.525,33	11.553,76																
Elaboração e Implantação do Subprograma para Áreas Urbanas - Compostagem	7.378.943,32	2.578.194,89	4.789.194,67	11.553,76																
Elaboração e Implantação do Subprograma para Áreas Rurais - Horta Comunitária	283.408,45	56.681,69	56.681,69	56.681,69	56.681,69	56.681,69														
Total de Investimentos Ações Estruturantes	12.560.054,04	4.430.865,11	7.033.492,17	321.781,47	298.673,95	298.673,95	11.771,16	11.771,16	11.771,16	11.771,16	11.771,16	11.771,16	11.771,16	11.771,16	11.771,16	11.771,16	11.771,16	11.771,16	11.771,16	11.771,16

AÇÕES ESTRUTURANTES																				
DISCRIMINAÇÃO	VALOR (R\$)	Curto Prazo					Médio Prazo					Longo Prazo								
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Elaboração e Implantação do Subprograma Institucional	338.226,74	76.220,16	13.789,82	13.789,82	13.789,82	13.789,82	13.789,82	13.789,82	13.789,82	13.789,82	13.789,82	13.789,82	13.789,82	13.789,82	13.789,82	13.789,82	13.789,82	13.789,82	13.789,82	13.789,82
Elaboração e Implantação do Subprograma Condomínios e Comunidades	46.384,88	9.276,98	9.276,98	9.276,98	9.276,98	9.276,98														
Realização do Subprograma Dia do Mutirão da Coleta de Recicláveis	306.372,70	15.318,64	15.318,64	15.318,64	15.318,64	15.318,64	15.318,64	15.318,64	15.318,64	15.318,64	15.318,64	15.318,64	15.318,64	15.318,64	15.318,64	15.318,64	15.318,64	15.318,64	15.318,64	15.318,64
Elaboração e Realização do Subprograma Administrativo	70.617,35	35.704,80	17.456,28	17.456,28																
Elaboração e Realização do Subprograma Operacional	70.617,35	35.704,80	17.456,28	17.456,28																
Elaboração do Subprograma do Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil	330.458,78	330.458,78																		
Implantação do Subprograma de Destinação Final Adequada para Resíduos Especiais	733.050,19	73.305,02	73.305,02	73.305,02	73.305,02	73.305,02	73.305,02	73.305,02	73.305,02	73.305,02	73.305,02									
Elaboração e Implantação do Subprograma Agentes Ambientais	127.582,15	40.523,40	63.548,16	3.918,43	3.918,43	3.918,43	3.918,43	3.918,43	3.918,43											
Organização e Realização do Subprograma Doar é Melhor	284.942,12	14.247,11	14.247,11	14.247,11	14.247,11	14.247,11	14.247,11	14.247,11	14.247,11	14.247,11	14.247,11	14.247,11	14.247,11	14.247,11	14.247,11	14.247,11	14.247,11	14.247,11	14.247,11	14.247,11
Elaboração do Subprograma Lixão dos Carreiros	441.125,49	147.041,83	294.083,66																	
Elaboração do Subprograma Outras Áreas	381.579,66	47.697,46	47.697,46	47.697,46	47.697,46	47.697,46	47.697,46	47.697,46	47.697,46											
Total de Investimentos Ações Estruturais	3.130.957,41	825.498,96	566.179,38	212.466,00	177.553,45	177.553,45	168.276,47	168.276,47	168.276,47	116.660,58	116.660,58	43.355,56	43.355,56	43.355,56	43.355,56	43.355,56	43.355,56	43.355,56	43.355,56	43.355,56
Total de Investimentos (Ações Estruturantes + Estruturais)	15.691.011,45	5.256.364,07	7.599.671,55	534.247,46	476.227,39	476.227,39	180.047,63	180.047,63	180.047,63	128.431,74	128.431,74	55.126,72	55.126,72	55.126,72	55.126,72	55.126,72	55.126,72	55.126,72	55.126,72	55.126,72



5.4 Programas, Projetos e Ações – Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais

Ação: Elaboração de lei municipal para estabelecer o marco legal da drenagem urbana.

Justificativa: Esta medida é necessária para definir claramente a concessionária (atualmente a SMI) e a reguladora dos serviços de drenagem urbana. A legislação deve prever os direitos e obrigações de cada uma, assim como a definição de metas e custos do serviço com base nas medidas deste Plano.

Prazo: Imediato

Instituição Responsável: Prefeitura Municipal

Estimativa de Investimento: Sem custos (caso seja realizado por técnicos da própria Prefeitura, caso seja requerida a contratação de uma consultoria para sua realização teria um custo de R\$ 186.700,00).

Resultados Esperados: Definição da delegação da prestação dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais e organização dos serviços, visando a otimização da gestão e planejamento destes.

Ação: Elaboração de lei municipal para estabelecer a adoção de medidas de baixo impacto como base da gestão da drenagem urbana.

Justificativa: Pode ser editada em conjunto com a medida anterior. Há diversos impactos produzidos a nível privado dentro dos novos empreendimentos e transferidos para toda a bacia a jusante na macrodrenagem (Ex: impermeabilização que provoca enchentes). Portanto, observa-se que os impactos gerados a nível privado são transferidos para que sejam resolvidos pelo poder público, por meio de estruturas da macrodrenagem.

O Plano Diretor Participativo também deverá ser atualizado, incluindo tópicos de drenagem e respectivos instrumentos normativos que visem à redução de sobrecarga no sistema de drenagem, através de alternativas para diminuição quanto da impermeabilização do solo ou alternativas para armazenamento de água pluvial e recarga dos lençóis freáticos.

Prazo: Imediato

Instituição Responsável: Prefeitura Municipal

Estimativa de Investimento: Sem custos (caso seja realizado por técnicos da própria Prefeitura, caso seja requerida a contratação de uma consultoria para sua realização teria um custo de R\$ 197.900,00).

Resultados Esperados: disponibilizar a lei municipal, de forma que o prestador dos serviços tenha instrumentos legais para obrigar as economias em construção ou reforma a adotar a utilização de medidas de baixo impacto na drenagem (Ex: telhados verdes, reservatórios de detenção, etc.) como forma de atingir as metas quantitativas e de qualidade ambiental e sanitária. Esta lei deverá ser complementada por um programa de incentivo técnico e financeiro à adoção destas medidas em comunidades de baixa renda. Deverá incorporar as definições do plano Diretor de Drenagem Urbana.



Ação: Elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana:

Justificativa: ao órgão público responsável pelo controle de drenagem, cabe a ponderação quanto à escolha de capacitar e aplicar medidas difusas na fonte, melhor opção numa ótica global de médio e longo-prazo quando houver disponibilidade de tempo, ou de empregar medidas estruturais na micro e na macrodrenagem, quando houver urgência de remediação de problemas com base nas diretrizes do Plano Diretor de Drenagem Urbana, que, pela sua vez é subordinado ao Plano Municipal de Saneamento Básico.

O Plano Diretor de Drenagem Urbana terá como finalidade analisar em detalhe os itens mais específicos da drenagem urbana. Deverá incluir, como mínimo, as seguintes etapas:

- complementação do cadastro da rede existente, em padrões compatíveis com modelagem hidráulica detalhada;
- análise do estado atual da rede de drenagem através de modelagem hidrológica e hidráulica (com modelos hidrodinâmicos que permitam considerar os efeitos de marés e outras obstruções na rede);
- análise das regras de operação das Casas de Bomba;
- proposição de soluções no nível de projeto básico para a drenagem através dos modelos indicados acima e dentro das Diretrizes do Plano de Saneamento Básico. As soluções deverão contemplar a minimização do uso de casas de bomba e maximização do escoamento por gravidade, assim como a adoção de medidas compensatórias e de baixo impacto;
- proposta de legislação e/ou resoluções relacionadas à drenagem urbana, caso não tenha sido implementado programa específico.
- definição de Estratégias para Implementação do Plano Diretor.

Prazo: Imediato (Duração 1 ano).

Instituição Responsável: Secretaria da Infraestrutura (SMI) em Articulação com a Secretaria de Meio Ambiente.

Estimativa de Investimento: R\$ 1.700.000,00 (um milhão e setecentos mil reais).

Ação: Programa de capacitação dos agentes da Drenagem Urbana.

Justificativa: A capacitação quanto aos impactos da urbanização na drenagem, tanto no ambiente técnico como para a população (em distintos níveis), permite o melhor entendimento de decisões inovadoras para o manejo das águas pluviais por parte da população e de planejadores urbanos. Muitas das soluções sustentáveis em drenagem urbana dependem da implementação do espaço dos empreendimentos e dos próprios projetos, já que devem ser previstos na concepção dos empreendimentos, como telhados verdes, estruturas de retenção ou de reaproveitamento da água da chuva. Como o conhecimento tem sido fragmentado, os arquitetos e os engenheiros que atuam em outras áreas de engenharia muitas vezes desconhecem os princípios da drenagem sustentável que devem ser incorporados no planejamento das estruturas e empreendimentos urbanos, que permitem dar sustentabilidade ao ciclo hidrológico urbano e à drenagem das águas pluviais.

Atualmente existe a conceituação de que a melhor drenagem é aquela que drena o escoamento o mais rápido possível. Este tipo de conceito tem levado aos impactos hoje existentes nas cidades brasileiras. Para mudar esta forma de pensar e de projetar torna-se necessário treinar os profissionais envolvidos.

No que se refere aos profissionais responsáveis pela elaboração de projetos de drenagem dos empreendimentos, observa-se que a maioria ainda não se utiliza plenamente dos conceitos de um planejamento e projeto sustentável, que armazena e infiltra o escoamento, recuperando as funções naturais do escoamento pluvial. Portanto, é necessário que os



mesmos revisem as práticas adotadas, passando a atuar dentro dos princípios do Plano de Drenagem Urbana.

Assim, a viabilização deste Plano depende de aceitação por parte da população e dos técnicos da adoção de soluções sustentáveis para a drenagem urbana, muitas vezes implicando em convívio com situações de alagamento, por exemplo, independentemente da existência de uma regulamentação específica. Torna-se necessário que todos tenham as informações adequadas para que a gestão seja viável. O treinamento permitirá consolidar conhecimentos e disseminar práticas sustentáveis de drenagem urbana dentro de uma nova perspectiva sustentável da cidade.

Os objetivos do programa de capacitação são os seguintes:

- transmitir conceitos sobre o impacto da urbanização na drenagem urbana para população de forma geral;
- treinar engenheiros, arquitetos e outros profissionais que atuam de forma sistemática dentro do planejamento e projetos de infraestrutura da cidade e no seu meio ambiente;
- treinar técnicos de governo e da iniciativa privada no projeto de técnicas de controle da drenagem urbana.

CARACTERIZAÇÃO QUANTO AO PÚBLICO ALVO:

O programa de capacitação deverá atuar para cobrir os seguintes grupos de profissionais que têm atribuições específicas dentro do Rio Grande.

Grupo A - Formar profissionais da SMI e demais Secretarias e instituições sobre temas e processos como:

- Análise e aprovação dos projetos propostos dos empreendimentos;
- Fiscalização da implementação destes projetos;
- Manutenção do sistema de drenagem pluvial; e
- Desenvolver as atividades previstas no Plano, inclusive a sua revisão.

Grupo B – Treinar profissionais para atuarem nas empresas que elaboram planejamento e desenvolvimento de projetos na cidade, além dos profissionais que atuam na implementação das obras, o Plano Diretor de Drenagem deverá definir os parâmetros de projeto a serem utilizados nos projetos;

Grupo C - Atualizar os decisores e gestores como os vereadores e dirigentes de empresas do Rio Grande e empresários, da mesma forma a atualizar todos os profissionais que projetam a cidade nos diferentes campos da infraestrutura urbana sobre as diferentes funções relacionadas com o saneamento ambiental e águas pluviais, principalmente os arquitetos e engenheiros civis que atuam em projetos de empreendimentos;

Grupo D - Preparar membros da sociedade para participar em comitê de bacia, órgãos e conselhos a nível federal, estadual e municipal, no âmbito de recursos hídricos. Destacam-se as Organizações não governamentais atuantes dentro da cidade.

Grupo E - Preparar alunos de escolas, através de palestras educativas para serem os cidadãos do futuro, responsáveis quanto à drenagem urbana.

No Anexo 2 se encontra uma listagem da capacitação recomendada segundo módulos didáticos.

Instituição Responsável: Secretaria da Infraestrutura (SMI), articulando, quando necessário, atividades com as demais secretarias, como, por exemplo, de Educação.

Prazo: Capacitação inicial no primeiro ano de vigência do Plano e junto às escolas nos anos seguintes.



Estimativa de Investimento: R\$ 150.000,00 no primeiro ano e R\$ 20.000,00 nos anos seguintes.

Resultados Esperados: Melhoria do gerenciamento da prestação dos serviços de saneamento e do atendimento ao público. Projetos de empreendimentos adequados à legislação e às diretrizes do Plano Diretor de Drenagem Urbana do Município.

Ação: Programas de Educação Ambiental (Nota: é o mesmo Programa proposto no item de Resíduos Sólidos e os custos não serão duplicados. Somente se duplica o conteúdo para ressaltar a sua importância).

Justificativa: Tendo em vista que o sucesso da execução das ações depende da participação de todos os atores envolvidos, é importante um programa permanente de Educação Ambiental destinado tanto às crianças quanto aos adultos.

Prazo: curto, médio e longo.

Estimativa de Investimento: Sem custo específico na área de drenagem.

Resultados Esperados: Promover o direito à cidade, conscientizar a população e os servidores sobre a importância dos serviços de drenagem urbana e as formas de colaborar para a sua manutenção. Incentivar o controle de vetores de doenças.

Obs: Este programa deverá contemplar um programa especial de educação ambiental para o período de veraneio, onde existe uma população flutuante, principalmente na região da praia do Cassino.

Ação: Obtenção da base cartográfica das áreas urbanas do município

Justificativa: Tendo em vista que o município do Rio Grande não dispõe de levantamentos planialtimétricos que dê informação com a precisão necessária para subsidiar a elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana, é indispensável para a organização e melhoria dos serviços. Para tanto deverá ser realizado o aerolevanteamento e mapeamento planialtimétrico de acordo com as normas e diretrizes do CONCAR das áreas urbanas do município. Faz parte desse objeto os seguintes serviços: aquisição de imagem aérea na escala de 1:8000; aerotriangulação digital; restituição planimétrica; ortorretificação das imagens; e, geração de curvas de nível com equidistância de 1 metro - (Modelo Digital do Terreno).

Prazo: curto

Estimativa de Investimento: R\$ 2.210.000,00 (considerando levantamento e restituição de 130 km², que abrange toda a área urbana e de expansão)

Instituição Responsável: Prefeitura Municipal

Resultados Esperados: Disponibilizar uma base planialtimétrica das áreas urbanas para planejamento.

Obs: Esta ação deverá considerar a existência deste levantamento para a Orla do Saco da Mangueira, com restituição de 6,5 km². A obtenção deste levantamento poderá propiciar ainda para a Prefeitura a possibilidade de realizar uma atualização do cadastro de imóveis do município.

Ação: Programa de controle das águas subterrâneas.

Justificativa: Nas áreas urbanas a contaminação da água subterrânea é difusa devido a um grande número de fontes de impactos que dispõem seus efluentes e contaminantes no subsolo. Os principais são (Figura 5.3):

- Fossas sépticas não reguladas que recebem o esgoto de residências ou de outros efluentes. Estas fossas contaminam a camada superior do solo, geralmente não-saturada e o início da parte da saturada. Quando existe um grande número de



- residências e mesmo edifícios dispendo efluentes no subsolo, o lençol freático pode ficar muito contaminado;
- Disposição de material sólido urbano: resíduos sólidos coletados e dispostos e aterro pode ser uma fonte importante de contaminação do aquífero. O efluente deste aterro tem uma alta concentração poluente;
 - Tanques de armazenamento como de postos de gasolinas são potenciais fontes de contaminação. Na medida em que estes tanques envelhecem a sua resistência diminui e tende a apresentar vazamentos no subsolo, gerando uma permanente fonte de contaminação. Um programa de controle específico para este tipo de dispositivo pode ser necessário, após uma amostragem das condições.
 - Disposição de resíduos e efluentes industriais no subsolo: é necessário verificar quais são as cargas efluentes das diferentes indústrias na cidade identificando a disposição de efluentes;
 - Todo e qualquer disposição de efluentes líquidos e sólidos no solo.

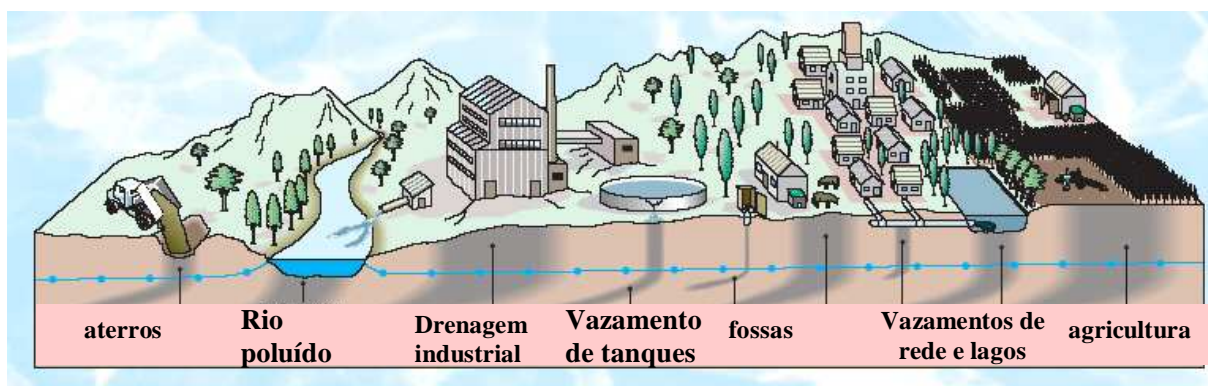


Figura 5.3. Fontes de Contaminação Subterrânea (FOSTER, S. & HIRATA, R. C. A. Determinação de riscos de contaminação das águas subterrâneas, São Paulo. Bol. Inst. Geológico, São Paulo, n. 10. 1993)

O objetivo deste programa é recuperar e reduzir a contaminação do subsolo em Rio Grande visando à sua conservação ambiental.

As metas deste programa são as seguintes:

- Reduzir o potencial de contaminação das fossas sépticas não reguladas que recebem o esgoto de residências ou de outros efluentes. Estas fossas contaminam a camada superior do solo, geralmente não-saturada e o início da parte da saturada. Quando existe um grande número de residências e mesmo edifícios dispendo efluentes no subsolo, o lençol freático pode ficar muito contaminado, o Programa “Fossa monitorada” prevê o controle e operação adequada das fossas em locais onde não houver cobertura de rede coletora de esgotos, estão propostas ainda ações para obrigar a ligação das residências em logradouros com rede coletora;
- Disposição de material sólido urbano: resíduos sólidos coletados e dispostos em aterro pode ser uma fonte importante de contaminação do aquífero. O efluente deste aterro tem uma alta concentração poluente, desta forma os efluentes do aterro deverão ser monitorados também pelo município, com a solicitação de que o monitoramento enviado à FEPAM também seja disponibilizado para a SMMA;
- Tanques de armazenamento como de postos de gasolinas são potenciais fontes de contaminação. Na medida em que estes tanques envelhecem a sua resistência diminui, tendem a apresentar vazamentos no subsolo, gerando uma permanente fonte de contaminação. Um programa de controle específico para este tipo de dispositivo pode ser necessário, após uma amostragem das condições;



- Disposição de resíduos e efluentes industriais no subsolo: é necessário verificar quais são as cargas efluentes das diferentes indústrias na cidade identificando a disposição destes (SMMA exigir a entrega de cópia do Plano de Gerenciamento destas Indústrias com licenciamento ambiental na FEPAM);
- Todo e qualquer disposição de efluentes líquidos e sólidos no solo.

A metodologia deste programa envolverá várias etapas que são as seguintes:

- Avaliação das condições de qualidade da água subterrânea:
 - Mapeamento das áreas de recarga;
 - Identificação das retiradas de água dos aquíferos e sua qualidade;
 - Mapeamento das fontes de contaminação;
 - Planejamento da piezometria de áreas representativas com amostras de qualidade da água de parâmetros indicativos relacionados com as fontes potenciais;
 - Implementação do programa de monitoramento de qualidade da água;
 - Estimativa das contaminações sobre o aquífero.
- Medidas de Controle
 - Desenvolvimento de medidas de incentivos econômicos;
 - Programa de eliminação das fossas sépticas em áreas cobertas por esgotos;
 - Programa de eliminação da contaminação dos aterros e efluentes;
 - Programa de eliminação das fontes de contaminação de depósito de combustíveis;
- Avaliação dos resultados do Programa;
- Monitoramento específico das áreas dos programas;
- Avaliação das condições anteriores e posteriores as medidas adotadas nos programas planejados.

Instituição Responsável: Secretaria de Município da Infraestrutura (SMI), articulando, quando necessário, atividades com as demais secretarias, como, por exemplo, a Secretaria de Município do Meio Ambiente, FEPAM e IBAMA.

Prazo: curto, médio e longo.

Estimativa de Investimentos: R\$ 150.000,00 no primeiro ano e R\$ 50.000,00 em anos seguintes.

Resultados Esperados: Melhoria da sustentabilidade ambiental, pela redução do potencial poluidor das águas pluviais, esgotos sanitários e outras fontes poluidoras, provenientes da área urbana

Ação: Programa de minimização da poluição difusa: (NOTA: Consiste, basicamente, na adequação do recolhimento dos resíduos sólidos, varrição e limpeza. Como estas questões são abordadas no item correspondente do PMSB, aqui somente será mencionado o Programa dada a sua importância para ambas as áreas.)

Justificativa: Este programa visa a diminuir a poluição difusa que chega aos corpos d'água da cidade.

Prazo: curto, médio e longo prazo

Instituição Responsável: Secretaria de Controle e Serviços Urbanos.

Estimativa de Investimento: sem custo específico na área de drenagem.

Resultados Esperados: Melhoria da sustentabilidade ambiental, pela redução do potencial poluidor das águas pluviais pela redução de contaminantes provenientes da área



urbana.

Obs: Este programa deverá contemplar um programa especial para o período de veraneio, onde existe uma população flutuante, principalmente na região da praia do Cassino.

Ação: Ampliação e readequação da rede existente de microdrenagem pluvial urbana.

Justificativa: O sistema da drenagem faz parte do conjunto de melhoramentos públicos existentes em uma área urbana, do qual também fazem parte, entre outros, as redes de água, de esgoto sanitário, a iluminação pública e a pavimentação de ruas. A sua função é captar e dispor racionalmente o escoamento superficial gerado pelas chuvas, protegendo a infraestrutura existente.

Esta função, entretanto, foi por muitos anos menosprezada pelas administrações municipais, sendo comum as cidades apresentarem sistemas de drenagem incompletos ou simplesmente inexistentes. Esta carência de sistema de drenagem é agravada por uma particularidade: o escoamento superficial sempre ocorrerá, exista ou não sistema de drenagem.

O fluxo, então, buscará as partes baixas das cidades, entrando nas tubulações de esgoto sanitário e colapsando o sistema, escoará pelas ruas sem nenhum controle, danificará os pavimentos e outras obras de infraestrutura, ou simplesmente, não tendo ponto de saída, ocasionará uma inundação.

A concepção da drenagem deve obedecer a um planejamento integrado de todos os fatores intervenientes, composto por dois tipos de sistemas bem diferenciados em sua concepção: sistemas de drenagem inicial ou microdrenagem, e sistemas de macrodrenagem. Do sistema de microdrenagem fazem parte as galerias de pequena dimensão e canais de pequena envergadura, assim como as bocas de lobo, sarjetas e o pavimento das ruas. O período de retorno do evento chuvoso para dimensionamento de estruturas utilizado nestes casos varia entre 2 e 5 anos e devem utilizar-se preferentemente estruturas compensatórias.

Estimativa de Investimento: O investimento total é de R\$ 104.782.606,04. No



Quadro 5.4 podem ser encontrados os custos de investimento por bacia hidrográfica urbana, estimados a partir da multiplicação do comprimento de rua existente na bacia com um custo de referência. O custo de referência foi estimado comparados os valores médios obtidos do SICRO e SINAPI (vide Anexo 3), com as estimativas técnicas de reaproveitamento de microdrenagem existente (pouco), informações do Departamento de Esgotos Pluviais (DEP), de Porto Alegre e contidas em TCBR (2012). Destaca-se que este valor é referencial e deverá ser revisado no Plano Diretor de Drenagem Urbana.



Quadro 5.4: Estimativa dos custos de implementação de microdrenagem por bacia hidrográfica

Bacia	Comprimento das vias em Metros	Custo (R\$)
24/maio	2772	R\$ 1.788.993,36
ACACIA RIOGRANDENSE	13031	R\$ 8.409.946,78
ALMIRANTE TAMANDARÉ	1838	R\$ 1.186.208,44
ANTONIO RIBEIRO CASTRO	3951	R\$ 2.549.896,38
APARICIO TORELLY	7592	R\$ 4.899.724,96
AVENIDA BRASIL	1226	R\$ 791.235,88
BAIRRO PARQUE	839	R\$ 541.473,82
CANALETE LP	20297	R\$ 13.099.277,86
CARAMURU	863	R\$ 556.962,94
CASTRO ALVES	7121	R\$ 4.595.750,98
CONSELHEIRO TEIXEIRA JUNIOR	996	R\$ 642.798,48
CRISTÓVÃO COLOMBO	1302	R\$ 840.284,76
DOM PEDRO I	1276	R\$ 823.504,88
DR LÁZARO ZAMENHOF	2755	R\$ 1.778.021,90
GENERAL BERTOLDO KLINGER	1086	R\$ 700.882,68
GENERAL CANABARRO	904	R\$ 583.423,52
GENERAL NETO	3387	R\$ 2.185.902,06
GENERAL PORTINHO	1398	R\$ 902.241,24
GUSTAVO SAMPAIO	1914	R\$ 1.235.257,32
IRMÃO OTILA	1489	R\$ 960.970,82
MAJOR CARLOS PINTO LP	3165	R\$ 2.042.627,70
MAJOR CARLOS PINTO SAC MAN	12386	R\$ 7.993.676,68
MARCILIO DIAS	1089	R\$ 702.818,82
MARECHAL DEODORO	1221	R\$ 788.008,98
MESTRE JERÔNIMO	7746	R\$ 4.999.113,48
OSVALDO ARANHA	3394	R\$ 2.190.419,72
PADRE FEIJÓ	760	R\$ 490.488,80
PEDRO DE SÁ FREITAS	6847	R\$ 4.418.916,86
PERU	1616	R\$ 1.042.934,08
QUINZE DE NOVEMBRO JUSANTE	4321	R\$ 2.788.686,98
QUINZE DE NOVEMBRO MONTANTE	6625	R\$ 4.275.642,50
RUA ALBERTO DE OLIVEIRA	10118	R\$ 6.529.954,84
SALDANHA MARINHO	925	R\$ 596.976,50
SMOV	9397	R\$ 6.064.635,86
TRAVESSA AFONSO	3894	R\$ 2.513.109,72
TRÊS DE JULHO	1629	R\$ 1.051.324,02
VILA BERNADETH	8156	R\$ 5.263.719,28
VILA MILITAR	2079	R\$ 1.341.745,02
VISCONDE DO RIO GRANDE	953	R\$ 615.047,14
TOTAL	162.358	R\$ 104.782.606,04



Ação: Ampliação e readequação da rede existente de macrodrenagem pluvial urbana.

Justificativa: Consiste na adequação do sistema de macrodrenagem da cidade às condições atuais de urbanização da cidade. O diagnóstico detalhado destas questões é parte integrante do escopo do Plano Diretor de Drenagem Urbana do Município, previsto como ação a ser implementada neste PMSB. No entanto são fornecidas estimativas para gestão.

Prazo: emergencial, curto, médio e longo

Instituição Responsável: Secretaria de Município da Infraestrutura, Prefeitura Municipal

Estimativa de Investimento: R\$ 318.664.822,68

Resultados Esperados: ampliar a cobertura e melhoria do sistema de drenagem, com a redução dos alagamentos.

Obs: Os investimentos estimados em macrodrenagem consideraram uma extensão de 18.567 m de galerias a serem implantadas. Tal extensão e o valor referencial deverão ser revisados quando da realização do Plano Diretor de Drenagem Urbana, que detalhará as intervenções necessárias para a universalização dos serviços de drenagem urbana.

Ação: Limpeza e manutenção das redes existentes

Justificativa: Esta ação é necessária para que a capacidade de transporte de águas pluviais seja mantida, bem como reduzir os focos de vetores de doenças.

Nos procedimentos de limpeza da rede deverá ser incluída uma etapa de identificação e controle de vetores. Os responsáveis pela limpeza deverão ser capacitados e orientados para proceder a identificação e registro dos locais com a presença de vetores de doenças transmissíveis (insetos, roedores, moluscos, etc.), em especial aqueles que servem de criadouros para estas espécies. Após este registro, a SMI deverá estabelecer convênio para cooperação com a Secretaria de Município da Saúde, a qual deverá ser notificada sobre a localização destes focos e, então proceder às medidas de controle e/ou erradicação dos focos.

A integração entre as políticas de qualificação do serviço de drenagem, englobando ainda o manejo dos resíduos sólidos urbanos, e do controle de vetores e zoonose, onde deve se estabelecer um fluxo de informações de modo que as ações sejam coordenadas no sentido de que qualquer das equipes que identifique problemas, acione o responsável pela ação sanadora. Desta forma, pode-se minimizar os efeitos da reduzida equipe de atuação em cada uma das Secretarias.

Prazo: PERMANENTE

Instituição Responsável: Secretaria de Município da Infraestrutura.

Estimativa de Investimento: Os custos vão tender a aumentar conforme a rede de drenagem seja ampliada. Para microdrenagem, o custo inicial esperado, com base em padrões internacionais de manutenção, é de R\$ 150.000 anuais e para macrodrenagem de R\$ 2,5 milhões (o que inclui limpeza e capina do sistema, substituição de peças defeituosas, desobstrução de estruturas). Caso este investimento não seja realizado, o cenário tendencial é de aumento dos problemas de funcionamento da rede.

Resultados Esperados: Manter o funcionamento adequado do sistema de drenagem, reduzindo as falhas no sistema e os conseqüentes alagamentos de vias.



Ação: Cadastramento de rede com sistema georreferenciado.

Justificativa: O cadastro de redes de drenagem pluviais é composto pelo registro das estruturas já existentes, assim como das estruturas projetadas. As informações a serem obtidas dizem a respeito à localização, cotas, características, situações, condições e particularidades das estruturas em questão.

O levantamento é constituído da elaboração de um cadastro topográfico em obediência à NBR 13133 - Execução de Levantamento Topográfico, e ainda deve obedecer a legislações complementares e de segurança, tais como a NBR 14787 e Norma Regulamentadora 33 do Ministério do Trabalho e Emprego (ambas para espaços confinados), NBR 14606 Postos de Serviço - Entrada em Espaço Confinado e outras conforme exigência de cada situação particular.

No levantamento de redes de drenagem pluvial são adotadas as bacias hidrográficas como unidades de planejamento principais. Assim, o cadastro deverá trazer com maior detalhamento as áreas críticas de inundação e de estrangulamento do sistema, além de considerar a concepção geral de possíveis intervenções. Quando for realizado o levantamento, deverão ser incluídas informações sobre problemas geotécnicos, estruturais e de manutenção, além dos aspectos ligados ao saneamento e interferências existentes. O levantamento será complementado com um levantamento fotográfico, incluindo, para cada fotografia, informações precisas sobre localização e data de obtenção. A obtenção de fotografias tem a finalidade de permitir a identificação do estado de conservação, patologias, rugosidade das paredes, assim como outros parâmetros da simulação hidrológica, entre outros.

Sempre que possível, além das informações topográficas, o cadastro deverá incluir levantamentos testemunhais (coletadas junto a moradores da região ou por marcas em estruturas) sobre alagamentos registrados em cada local, informando cota e data do acontecimento. Quando a data não puder ser precisada, será feita uma estimativa do risco aproximado da enchente, associando o evento de cheia às categorias: a) eventos frequentes ou b) pouco frequentes.

DIRETRIZES PARA A REALIZAÇÃO DO LEVANTAMENTO

O objetivo do levantamento é o de fornecer informação sobre os cursos d'água naturais e condutos de redes de macrodrenagem e microdrenagem (riachos, canais, galerias, valas, tubulações, poços de visita, bocas de lobo, etc.) segundo corresponda. Em continuação, menciona-se um conjunto de regras a serem seguidas no levantamento, que deverão adaptar-se a cada situação particular encontrada no campo.

Quando for realizada a execução de um levantamento, deve ser prevista a recomposição de passeios e vias públicas que por ventura forem danificados quando os poços de visita (PVs) forem abertos, bem como a substituição de tampas eventualmente danificadas durante a realização dos serviços, o que deve ser previsto no contrato.

No caso de riachos, canais naturais, canais artificiais e valas, deverão ser obtidas seções transversais a cada 100 m, ou sempre que ocorrerem mudanças bruscas de seção ou outras interferências (pontes, bueiros, chegadas de afluentes ou redes de macrodrenagem, cruzamento com redes de água e esgoto, mudanças de declividades, etc.).

Os dados obtidos serão entregues conforme TDR correspondente, a ser detalhado para o processo de contratação deste serviço. Resumidamente, deverá ser entregue uma representação em planta georreferenciada da localização das estruturas, sempre que possível indicando as suas características dentro da própria planta (cota, diâmetro, etc.).

Quando se tratarem de seções naturais ou complexas, as informações deverão ser apresentadas conforme o modelo do Anexo 4. Conforme este modelo, no item seção, deve ser apresentado um gráfico representativo da seção transversal da estrutura, relacionando as dimensões com suas respectivas cotas. Uma fotografia também deve ser incluída, com



representação da seção transversal analisada. Devem constar, também, informações a respeito da localização, pontos notáveis, tipo de estrutura, tipo de revestimento, descrição, eventuais patologias, condições, etc.

Quando se tratar de tubulações, deverão ser especificados diâmetros, cotas de tampa e de fundo nos PVs.

No decorrer dos levantamentos de campo, como já mencionado, deverão ser feitas observações quanto ao estado de conservação das estruturas, anotando-se a eventual ocorrência de patologias, bem como quanto à ocorrência de assoreamento. No caso de estruturas a céu aberto, deverá ser, dentro do possível, levantada a planície de inundação, de forma a estimar volumes armazenados nestes locais e que, com uma possível melhora das condições de escoamento no local, eventualmente possam gerar problemas a jusante.

Também poderão ser identificadas todas as bocas coletoras (boca de lobo, ralo de sarjeta, ralo combinado, etc.), com especificação de tipo, dimensões, coordenadas e trecho de galeria a qual estão ligadas.

Todos os levantamentos deverão ser executados com estações totais ou GPS Geodésico, dotadas de coletoras internas de dados. As poligonais serão amarradas à Rede Oficial do Município, tanto do ponto de vista altimétrico, quanto planimétrico, sendo adotados, sempre que possível, diferentes marcos como pontos de chegada e partida.

As poligonais serão executadas de acordo com a classe IIPA da NBR nº 13.133 – Execução de Levantamento Topográfico. Todos os levantamentos deverão consolidados em relatórios técnicos, contendo as informações cadastrais levantadas por bacia hidrográfica e microbacia de drenagem.

Deverão ser solicitados os produtos especificados nos itens a seguir.

Produtos do levantamento topográfico-cadastral

Dentre os produtos, espera-se:

- Planta de situação dos trechos da rede de drenagem pluvial e localização de todos os dispositivos de drenagem levantados, sobre base cartográfica do município.
- Cópia da caderneta de campo bruta com códigos dos pontos, distâncias e atributos;
- Listagem dos pontos irradiados com coordenadas (x e y), altitudes (z) e atributos (entende-se como atributo a identificação do ponto levantado). Deve ser confeccionado um banco de dados com informações em formato ASCII, ou compatível com Microsoft Excel versão 2003 ou superior;
- Plantas e desenhos, em cópia impressa e digital, com todas as informações necessárias e suficientes para perfeita caracterização das redes levantadas (diâmetro, cotas, declividades, nome da via, etc.). As seções levantadas serão relacionadas aos trechos de canais/galerias, contendo diâmetro, extensão e indicação de sentido do fluxo.
- Fotografias da rede de drenagem, com identificação da sua localização e data.
- Identificadores dos marcos planimétricos e referências de níveis implantados;
- Vértices de origem;
- RN de origem;
- Memorial técnico;
- Listas de coordenadas e altitudes dos marcos planimétricos e referências de nível implantadas.



Prazo: Imediato

Instituição Responsável: Prefeitura Municipal, Secretaria de Município da Infraestrutura.

Estimativa de Investimento: R\$ 385.000,00 para 85 km de rede.

Resultados Esperados: obtenção das informações necessárias para a elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana, bem como para a programação das ações de operação e manutenção do sistema.

Ação: Projeto de Revitalização da Orla do Saco da Mangueira

Justificativa: Na margem sudeste da área consolidada junto ao Saco da Mangueira está em desenvolvimento um projeto urbanístico de revitalização desta orla, com previsão da construção de estruturas viárias que ao mesmo tempo em que margeiam o Saco da Mangueira consolidarão um dique de proteção contra inundações ribeirinhas. Este tipo de estrutura resultará em uma barreira, impedindo que a elevação das águas do saco da mangueira avance sobre a área urbanizada, reduzindo assim a ocorrência de inundações ribeirinhas, impedindo o avanço da urbanização desordenada que ocorre no local e os seus efeitos negativos no saneamento público, além de promover a restauração de Áreas de Preservação Permanente (APP's) junto à Orla do Saco da Mangueira. A construção de um dique irá formar uma barreira para o escoamento tanto dos canaletes existentes quanto das áreas que drenam diretamente para o Saco da Mangueira, para superar esta questão, estão sendo projetadas obras como casas de bombas, canais coletores internos ao polder e comportas que impeçam o contra fluxo, ao longo de todo o percurso do dique, que reduzirão o agravamento dos alagamentos nas regiões mais baixas bem como diminuirão a frequência de sua ocorrência.

Prazo: Curto e Médio

Instituição Responsável: Secretaria de Município do Meio Ambiente, Secretaria de Município da Infraestrutura

Estimativa de Investimento: R\$ 1.199.810,47. O investimento indicado refere-se à realização do Estudo de Concepção para a Revitalização da Orla do Saco da Mangueira, no trecho entre a Ponte dos Franceses e a Ponte Preta - Rio Grande – RS. Posteriormente deverão ser desenvolvidos os projetos básico e executivo da alternativa selecionada. O EC deverá indicar a alternativa mais viável do ponto de vista econômico, social e ambiental, que definirá os custos de projeto e de implantação da obra.

Resultados Esperados: Redução dos alagamentos, dos lançamentos de esgotos *in natura* no Saco da Mangueira, reordenamento territorial, com melhoria da qualidade de vida e ambiental.

Ação: Projeto de Revitalização da Orla da Ilha da Torotama

Justificativa: Na ilha da Torotama vem se observando um intenso processo erosivo junto às margens da Lagoa dos Patos. Para recuperar as áreas degradadas e conter a evolução deste processo, no âmbito do PDMI, 2006, foram estudadas alternativas de intervenção. A concepção da intervenção prevê soluções diferenciais para três trechos da orla da Ilha da Torotama.

O estudo aponta a necessidade da realização de diversos estudos e projetos para detalhar a concepção e permitir a definição dos elementos necessários à contratação de obras, destacando-se a necessidade de: levantamentos topográficos e cadastrais; levantamentos socioeconômicos de populações; estudos geológico-geotécnicos; estudos hidrológicos e hidrodinâmicos; projeto urbanístico/paisagismo; projeto geométrico e de terraplenagem; projeto geotécnico, de fundações e de contenções; projeto de estruturas; projeto de obras



complementares; de forma similar ao estudo que está sendo desenvolvido para a Orla do Saco da Mangueira.

Prazo: Médio e Longo

Instituição Responsável: Secretaria de Município da Infraestrutura, Prefeitura Municipal

Estimativa de Investimento: a estimativa do custo da recuperação, composto do custo global de implantação da obra e custo dos projetos necessários é de R\$ 5.625.562,57.

Resultados Esperados: Contenção da Erosão na orla da Ilha da Torotama.



Quadro 5.5. Cronograma e matriz de investimentos Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluvial

DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS																					
Programas e Projetos	Investimento Total R\$ (*1.000)	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
		CURTO PRAZO					MÉDIO PRAZO						LONGO PRAZO								
Ações Estruturantes																					
Elaboração de lei municipal para estabelecer o marco legal da drenagem urbana.	*	*																			
Elaboração de lei municipal para estabelecer a adoção de medidas de baixo impacto como base da gestão da drenagem urbana.	*	*																			
Elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana.	1.700.000,00	1.700.000,00																			
Obtenção da base cartográfica das áreas urbanas do município	2.200.000,00	2.200.000,00																			
Programa de Capacitação dos agentes da Drenagem Urbana.	530.000,00	150.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00
Programas de Educação Ambiental	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Programa de controle das águas subterrâneas	1.100.000,00	150.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00
Programa de minimização da poluição difusa	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
Total de Investimentos em Ações Estruturantes	5.530.000,00	4.200.000,00	70.000,00	70.000,00	70.000,00	70.000,00	70.000,00	70.000,00	70.000,00	70.000,00	70.000,00	70.000,00	70.000,00	70.000,00	70.000,00	70.000,00	70.000,00	70.000,00	70.000,00	70.000,00	70.000,00
Ações Estruturais																					
Ampliação e readequação da rede existente de microdrenagem pluvial urbano	104.782.606,04		5.239.130,30	5.239.130,30	5.239.130,30	5.239.130,30	5.239.130,30	5.239.130,30	5.239.130,30	5.239.130,30	5.239.130,30	10.478.260,60	5.239.130,30	5.239.130,30	5.239.130,30	5.239.130,30	5.239.130,30	5.239.130,30	5.239.130,30	5.239.130,30	5.239.130,30
Ampliação e readequação da rede existente de macrodrenagem pluvial urbano	318.664.822,68		15.933.241,13	15.933.241,13	15.933.241,13	15.933.241,13	15.933.241,13	15.933.241,13	15.933.241,13	15.933.241,13	15.933.241,13	15.933.241,13	15.933.241,13	15.933.241,13	15.933.241,13	15.933.241,13	15.933.241,13	15.933.241,13	15.933.241,13	15.933.241,13	31.866.482,27
Limpeza e manutenção das redes microdrenagem***	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00
Limpeza e manutenção das redes macrodrenagem***	2.500.000,00	2.500.000,00	2.500.000,00	2.500.000,00	2.500.000,00	2.500.000,00	2.500.000,00	2.500.000,00	2.500.000,00	2.500.000,00	2.500.000,00	2.500.000,00	2.500.000,00	2.500.000,00	2.500.000,00	2.500.000,00	2.500.000,00	2.500.000,00	2.500.000,00	2.500.000,00	2.500.000,00
Cadastramento de rede com sistema georeferenciado ****	385.000,00	385.000,00																			
Projeto de Revitalização da Orla do Saco da Mangueira *****	1.199.810,47	1.199.810,47																			
Projeto de Revitalização da Orla da Ilha de Torotama *****	5.625.562,57						500.000,00	245.000,00	3.253.708,38	1.626.854,19											
Total de investimentos Estruturantes	483.657.801,76	4.234.810,47	23.822.371,44	23.822.371,44	23.822.371,44	23.822.371,44	24.322.371,44	24.067.371,44	27.076.079,82	25.449.225,63	29.061.501,74	23.822.371,44	23.822.371,44	23.822.371,44	23.822.371,44	23.822.371,44	23.822.371,44	23.822.371,44	23.822.371,44	23.822.371,44	39.755.612,57
Total de investimentos Estruturantes + Estruturais	489.187.801,76	8.434.810,47	23.892.371,44	23.892.371,44	23.892.371,44	23.892.371,44	24.392.371,44	24.137.371,44	27.146.079,82	25.519.225,63	29.131.501,74	23.892.371,44	23.892.371,44	23.892.371,44	23.892.371,44	23.892.371,44	23.892.371,44	23.892.371,44	23.892.371,44	23.892.371,44	39.825.612,57

* sem custo direto se realizado pela prestadora de serviço
 ** contemplado na realização das atividades de limpeza das redes e o adequado serviços de varrição de ruas e coleta de RSU
 *** custos deverão ser reavaliados na revisão do Plano
 **** deverá ser acrescido ao valor do Plano Diretor de Drenagem, caso contratado em conjunto
 ***** Em elaboração. Este estudo indicará os investimentos necessários para projetos e obras
 ***** Custos estimados pelo escritório de Preparação do PDMI (2006)



6 AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS



6 AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

Os serviços de saneamento básico são fundamentais para a população, sendo que o comprometimento da prestação destes seus serviços pode trazer riscos aos usuários e ao meio ambiente. Tais sistemas podem ser comprometidos devido à estiagem, demandas temporárias, acidentes químicos e biológicos, enchentes, sabotagens, entre outros fatores.

Assim, deve-se prever as ações de emergência e contingência relacionadas ao saneamento básico, abrangendo os principais riscos que envolvem as componentes do setor. O objetivo destas ações é estabelecer medidas de controle para reduzir ou eliminar os possíveis riscos aos usuários e ao meio ambiente decorrentes de situações de sinistros e interrupções na prestação dos serviços.

As ações do Plano de Emergências e Contingências devem envolver procedimentos de caráter preventivo e corretivo para a operação e manutenção dos sistemas, definindo a infraestrutura necessária ao prestador do serviço nestas atividades, que elevem o grau de segurança e garantam com isto a continuidade operacional dos serviços.

Tais ações previstas no PMSB devem atuar de forma articulada com o Plano de Contingência Operacional de Incêndios Florestais e o Plano de Contingência Operacional de Enchentes do município do Rio Grande.

Para uma eficiente adoção das medidas previstas frente a anormalidades/emergências nos sistemas do saneamento básico, o fato deve ser comunicado às entidades responsáveis para mobilização das ações necessárias segundo uma seqüência pré-definida, de forma que rapidamente os problemas sejam resolvidos e seus efeitos negativos controlados. Caso seja necessário realizar evacuação e o abandono de áreas afetadas por emergência, a Defesa Civil e o Corpo de Bombeiros deverão coordenar todas as ações.

Para cada componente (água, esgoto, resíduos e drenagem urbana) devem ser nomeados coordenadores responsáveis e nas situações de emergência, o coordenador local designado deverá providenciar a documentação e os registros fotográficos e/ou filmagens das emergências para registro de informações que subsidiem os processos investigatórios e jurídicos que venha a se tornar necessários. O Plano de Contingência de Enchentes já contém um Plano operacional que poderá ser seguido para emergências de outra natureza que, porventura, venha a ocorrer.

A seguir, abordam-se sugestões para os principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem desencadeadas. Conforme acima relatado, o prestador do serviço deverá ter disponíveis os instrumentos necessários para o atendimento dessas situações contingências. Para novos tipos de ocorrências que porventura venham a surgir, dever-se-á promover a elaboração de novos planos de atuação.

6.1 Plano de Racionamento e Atendimento a Demandas Temporárias

O município do Rio Grande tem uma variação populacional ao longo do ano, devido ao porto do Rio Grande e do Balneário Cassino. Isso implica em variações no consumo de água e na geração de esgotos sanitários. No entanto, quando das projeções de população abastecida por rede de água e atendidas por redes de esgotos sanitários já foi contabilizada esta variação sazonal de população. Tendo isso em vista, a implantação de um plano específico para o atendimento das demandas temporárias não é necessária.

O Quadro 6.1 ilustra sobre os períodos de ocorrência de estiagens no município do Rio Grande, nas últimas décadas. A análise deste quadro poderia levar à necessidade de estabelecer um plano de racionamento, no entanto, há evidências de que o manancial de captação (Canal São Gonçalo) tem capacidade de atender as demandas para o abastecimento de água para o consumo humano, mesmo nestes períodos. Além disso,



deste mesmo canal são direcionados em torno de 1m³/s para irrigação, que poderá ser suspensa antes da necessidade de um Plano de Contingência em períodos de estiagem.

Quadro 6.1: Distribuição e duração das estiagens no município do Rio Grande

Ano	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set
1981												
1982												
1984												
1986												
1988												
1989												
1990												
1991												
1997												
1999												
2000												
2004												
2005												

Fonte: Freitas Junior, G. J.B., Proposta de Plano Diretor de Defesa Civil para o Município do Rio Grande. UCPel, 2012.

De toda foram, apresentam-se a seguir as estratégias a serem adotadas, caso ocorra uma situação que leve à necessidade de racionamento de água:

- Em épocas onde a estiagem comprometa a adução de água bruta, a concessionária deve cortar o abastecimento de água durante certos intervalos de tempo. Estes cortes, em horários diferentes para cada região, deverão ser precedidos de aviso à população destes bairros.
- Devem ser previstas quotas de consumo diárias aos usuários, sendo aplicadas tarifas punitivas para os usuários, que em época de racionamento, consumir água além da quota pré-estabelecida. Sendo esta tarifa punitiva proporcional ao volume consumido excedente.
- As atividades não essenciais (lavar carros, calçadas e regar jardins, entre outros), em tempos de racionamento, devem ser restringidas e/ou proibidas. Os usuários que forem flagrados e/ou denunciados realizando estas atividades deverão ser multados e/ou aplicadas outras sanções previstas na regulação do serviço.

6.2 Articulação com os Planos Locais de Risco do Município

O município possui o Plano de Contingência/Operacional de Incêndios Florestais e o Plano de Contingência/Operacional de Enchentes da Defesa Civil, os quais citam a atual concessionária dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário e conferem a esta atribuições em casos de incêndio florestal e enchente. Nos dois Planos a concessionária tem as mesmas atribuições:

- Efetuar levantamentos e estudos acerca da possibilidade de exaurimento dos recursos hídricos;
- Efetuar levantamento dos Carros-Pipas da iniciativa privada que possam apoiar ações emergenciais de abastecimento.

Tendo isto em vista observa-se que a concessionária deve manter atualizado um cadastro dos Carros-Pipas existentes no município e imediações e manter informada a Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC/RG) sobre este cadastro.



A concessionária deve ficar à disposição da COMDEC/RG nos casos das emergências contidas nos Planos de Contingência/Operacional para efetuar as atribuições que lhe foram atribuídas nestes planos.

A Secretária de Município da Infraestrutura (SMOV anteriormente) já tem suas responsabilidades no plano de contingências do município, a saber:

- Disponibilizar servidores, viaturas e outros materiais necessários ao atendimento da população atingida durante o período de anormalidade;
- Executar ações de resposta e reconstrução, principalmente a reabilitação das edificações atingidas;
- Executar avaliação dos danos (auxiliando no preenchimento do NOPRED e AVADAN);
- Executar levantamentos e vistorias em áreas atingidas por enchentes e inundações.

As atividades de operação e manutenção destas entidades, bem como a articulação com a limpeza urbana para evitar que o sistema de drenagem seja prejudicado pelo acúmulo de lixo em seus componentes, são condições indispensáveis para reduzir os efeitos dos eventos adversos.

6.3 Planejamento de Riscos dos Serviços de Saneamento Básico

Um planejamento de risco tem como objetivo identificar as possíveis falhas que podem ocorrer em um determinado sistema a fim de reduzi-las e de criar procedimentos e ações para que, caso estas falhas venham a ocorrer, os impactos sejam mínimos, não comprometendo todo o sistema e garantindo a continuidade do serviço.

Tendo em vista que os serviços de saneamento básico não devem sofrer paralisações prolongadas devido a falhas do sistema, recomenda-se a criação e implementação de Planos de Riscos dos Serviços de Saneamento Básico.

O planejamento dos riscos para o abastecimento de água deve seguir a metodologia que o Ministério da Saúde vem adotando através do Plano de Segurança da Água (PSA), uma vez que a qualidade da água é essencial para o controle de doenças e mortalidade por doenças veiculadas pela água.

Para os serviços de esgotamento sanitário tendo em vista que não há metodologia específica para o planejamento dos riscos foi baseado nas metodologias clássicas, como HAZOP e APR, de Planejamento de Riscos e Contingência.

No caso dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais, atualmente o município já conta com um Plano de Contingência, sendo que este PMSB não necessita indicar o detalhamento das ações.

Os planos de Emergência e Contingência aqui apresentados seguiram um conjunto de orientações, a qual a administração municipal através de pessoal designado poderá adotar para complementá-los e torná-los operacionais, a saber:

- Identificação das responsabilidades de organizações e indivíduos que desenvolvem ações específicas ou relacionadas às emergências;
- Identificação de requisitos legais (legislações) aplicáveis às atividades e que possam ter relação com os cenários de emergência;
- Descrição das autoridades e relacionamento entre as partes envolvidas, com a definição de como as ações serão coordenadas;
- Descrição de como as pessoas, o meio ambiente e as propriedades serão protegidas durante emergências;



- Identificação de pessoal, equipamentos, instalações, suprimentos e outros recursos disponíveis para a resposta às emergências, e como serão mobilizados;
- definição da logística de mobilização para ações a serem implementadas;
- definição de estratégias de comunicação para os diferentes níveis de ações previstas; e
- planejamento para a coordenação do Plano.

Posteriormente, deverão ser verificadas as etapas de validação do Plano de Emergência e Contingência, as quais deverão contemplar, no âmbito de cada setor e em conjunto com os atuais integrantes do Plano de Contingências para Enchentes do município, que devem compreender pelo menos:

- Definição de programa de treinamento;
- Desenvolvimento de práticas de simulados;
- Avaliação de simulados e ajustes;
- Aprovação do plano;
- Distribuição do plano às partes envolvidas.

Ao longo do tempo, tais planos deverão ser revisados e atualizados, de forma a incorporar os resultados das experiências adquiridas e de inovações que venham a surgir, desta forma periodicamente deverá ser executada:

- Análise crítica de resultados das ações desenvolvidas;
- Adequação de procedimentos com base nos resultados da análise crítica;
- Registro de revisões;
- Atualização e distribuição às partes envolvidas, com substituição da versão anterior.

Assim, na execução dos procedimentos para operacionalização dos Planos de Contingências do setor de saneamento, as responsabilidades dos prestadores de serviços e do governo municipal na resposta às emergências deverão estar claramente estabelecidas, para cada cenário e respectiva ação.

Em sequência, descrevem-se a estruturação dos planos de contingências dos setores de abastecimento, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana.

6.3.1 Plano de Segurança Água

O Ministério da Saúde vem desenvolvendo ações de incentivo à implantação de Planos de Segurança da Água (PSA) visando ao cumprimento da Portaria nº 2.914/2011. A elaboração deste plano foi proposta tendo em vista que a abordagem tradicional do controle da qualidade da água para consumo humano, focadas em análises laboratoriais as quais possuem métodos demorados e de baixa capacidade para o alerta rápido à população em casos de contaminação da água, não garantem a efetiva segurança da água para consumo.

A aplicação de ferramentas de avaliação e gerenciamento de riscos, aplicados de forma ampla e integrada em todo o processo de produção, é a maneira mais efetiva de garantir a qualidade e segurança da água destinada ao consumo humano (WHO, 2004). Para tanto, é previsto que a concessionária do serviço de abastecimento de água juntamente com a Secretaria de Saúde elabore um Plano de Segurança da Água (PSA) seguindo as etapas estabelecidas no documento "Plano de Segurança da Água - Garantindo a Qualidade e Promovendo a Saúde", elaborado pelo Ministério da Saúde, abaixo transcritas:

- Constituição da equipe técnica multidisciplinar para realizar o levantamento das informações e o planejamento, desenvolvimento, aplicação e verificação do PSA;
- Descrição e avaliação do sistema de abastecimento de água existente ou proposto, com construção do diagrama de fluxo e sistematização da documentação;



- Identificação e análise dos perigos potenciais e caracterização dos riscos;
- Identificação, avaliação e monitoramento das medidas de controle;
- Identificação dos pontos críticos de controle;
- Monitoramento operacional da implementação do PSA;
- Estabelecimento de limites críticos, procedimentos de monitoramento e ações corretivas para condições normais e de incidentes;
- Estabelecimento de planos de gestão;
- Desenvolvimento de programas de apoio, como treinamentos, práticas de higiene, procedimentos de operação-padrão, atualização, aperfeiçoamento, pesquisa e desenvolvimento;
- Estabelecimento de comunicação de risco;
- Validação e verificação do PSA, avaliando seu funcionamento.

O PSA será acompanhado e monitorado pela vigilância da qualidade de água, desde sua elaboração até o monitoramento, de forma a garantir a qualidade da água para abastecimento humano.

6.3.2 Plano de Contingência do Sistema de Esgotamento Sanitário

Como já mencionado, o planejamento de contingência do serviço de esgotamento sanitário foi baseado em métodos clássicos, como HAZOP e APR, de avaliação de riscos e potenciais desvios da operabilidade do sistema. Este plano foi estruturado procurando identificar os potenciais riscos decorrentes das novas instalações propostas para sistema e procurou propor medidas para eliminar ou controlar os perigos problemas de operabilidade deste sistema.

As possíveis falhas ou desvios operacionais identificadas no Sistema de Esgotamento Sanitário e suas respectivas ações estão mostrados no Quadro 6.2.



Quadro 6.2: Matriz de avaliação de riscos e potenciais desvios da operacionalidade do sistema de esgotamento sanitário

Unidade do Sistema	Falha	Causas	Conseqüências	Ações para diminuir os riscos da falha	Responsáveis pelas ações	Ações Pós Falha	Responsáveis pelas ações pós falha
Rede coletora	Pavimentação das tampas dos poços de visita	Obras de pavimentação das ruas sem a devida fiscalização.	Impedimento ao acesso dos poços de visita, impossibilitando a manutenção destes.	Mapeamento e fiscalização na realização da obra de pavimentação.	Setor de Fiscalização Setor de Operação	Remover os pavimentos das tampas dos poços.	Setor de Obras
	Ligação de esgoto pluvial nas redes de esgoto sanitário	Irresponsabilidade ou desconhecimento dos usuários quanto às normas.	Redes tornam-se sub-dimensionadas comprometendo o correto transporte dos esgotos.	Fiscalização da ligação nas novas moradias. Fiscalização frequente na rede com a detecção de ligações clandestinas.	Setor de Fiscalização Setor de Operação	Desligamento das ligações clandestina detectadas.	Setor de Fiscalização Setor de Operação Setor de Obras
	Formação de Gases	Decomposição anaeróbia da matéria orgânica devido à sedimentação de sólidos no interior da rede coletora.	Os gases resultantes da decomposição do esgoto, como o H ₂ S e o CH ₄ , são inflamáveis e podem ocasionar explosões em poços de visita, além de corrosão das estruturas, o mau cheiro causa incômodo à população.	Promover limpeza nos poços de visita para evitar a sedimentação de matéria orgânica.	Setor de Operação	Abertura dos poços de visita os quais forem identificados para que haja ventilação e expulsão dos gases, e a limpeza da rede para retirar a matéria orgânica sedimentada.	Setor de Operação
	Lançamentos de Produtos Químicos	Irresponsabilidade ou acidentes nas indústrias da região.	O lançamento de químicos na rede de esgoto proveniente de indústrias na região pode conferir uma carga tóxica ao esgoto, prejudicando a etapa de tratamento.	Fiscalização dos pontos de lançamento do efluente das indústrias locais. Realizar programa de controle de lançamentos não autorizados na rede de esgoto.	Setor de Fiscalização Setor de Operação	Detectar o local e o tipo de produto lançado na rede, tomando medidas preventivas para que o problema não prejudique o processo de tratamento.	Setor de Fiscalização Setor de Operação
	Enchentes e inundações	Chuvas de grande intensidade. Entupimento das bocas de lobo. Aumento do nível dos corpos hídricos da região.	Contaminação da água pelos esgotos sanitários.	Monitorar as áreas mais susceptíveis à inundação. Realizar um programa para fechamento hermético das tampas e caixas de inspeção.	Setor de Operação Setor de Obras	Comunicar as entidades responsáveis para instruir as pessoas afetadas a evitarem o contato com a água contaminada pelo esgoto.	Setor de Operação Setor de Comunicação
	Assoreamento das redes	Entrada de areia nas juntas e nos poços de visita.	Diminuição da capacidade de transporte e interferência no regime hidráulico.	Limpeza e inspeção frequentes das redes coletoras e dos poços de visita.	Setor de Manutenção Setor de Operação	Limpar os poço de visita e as redes coletoras.	Setor de Manutenção Setor de Operação
Estação Elevatória	Erro humano	Erro na manutenção e instalação dos conjuntos motor-bomba.	Avaria total dos equipamentos. Interrupção da operação momentaneamente com necessidade de uso de extravasamento, caso não exista equipamento reserva.	Obter equipamento reserva para substituição e automação. Inspeção periódica para verificar o funcionamento do equipamento reserva e o sistema de automação.	Setor de Manutenção Setor de Operação	Parar a operação da estação elevatória. Manutenção ou troca das partes danificadas.	Setor de Manutenção Setor de Operação
	Sabotagem	Sabotagem e danificação dos conjuntos motor-bomba.	Poderá deixar a estação elevatória fora de operação temporariamente com necessidade de uso de extravasamento, caso não exista equipamento reserva.	Instalação dos dispositivos de segurança e monitoramento 24 horas contra violação.	Setor de Operação	Acionamento da polícia caso os dispositivos de segurança acusarem arrombamento. Manutenção ou troca das partes danificadas.	Setor de Manutenção Setor de Operação
	Falta de Energia	Queda de postes de energia. Cortes no fornecimento de energia.	Poderá deixar a estação elevatória fora de operação pelo tempo da falta de energia com necessidade do uso de extravasamento.	Manter um sistema alternativo de geração de energia (gerador móvel, Sist. Eólico). Inspeção periódica para verificar se o sistema de energia alternativo está em condições de operação.	Setor de Operação	Comunicar a operadora responsável pelo fornecimento de energia. Começar a operação com o sistema alternativo apenas em casos de longa duração do corte no fornecimento de energia.	Setor de Comunicação Setor de Operação
	Enchentes e inundações	Chuvas de grande intensidade. Entupimento das bocas de lobo. Aumento do nível dos corpos hídricos da região.	Poderá deixar a estação elevatória fora de operação temporariamente. Contaminação da água pelos esgotos sanitários. Avaria total dos equipamentos.	Monitorar as áreas mais susceptíveis à inundação. Dar prioridade de instalação das elevatórias em locais protegidos de inundações.	Setor de Operação Setor de Projeto	Para operação da estação elevatória que estiver em área inundada. Comunicar as entidades responsáveis para instruir as pessoas afetadas a evitarem o contato com a água contaminada pelo esgoto. Antes de voltar a operação verificar se as estações elevatórias atingidas por inundações estão em condições de uso.	Setor de Operação Setor de Comunicação
	Presença de insetos e animais	Falta de limpeza e manutenção das estações elevatórias.	Os insetos e os animais podem transmitir doenças e ainda podem danificar as partes constituintes da estação elevatória.	Realizar inspeção periódica nas instalações da estação elevatória.	Setor de Operação	Contratação de empresas especializadas em eliminar o problema.	Setor de Compras
	Formação de Gases	Decomposição anaeróbia da matéria orgânica devido a sedimentação de sólidos no interior dos poços da estação elevatória e/ou emissários de esgotos.	Os gases resultantes da decomposição do esgoto, como o H ₂ S e o CH ₄ , são inflamáveis e podem ocasionar explosões em poços de visita, além de corrosão das estruturas e o mau cheiro causa incômodo à população.	Promover a ventilação adequada do poço úmido. Promover limpeza nos poços de visita para evitar a sedimentação de matéria orgânica.	Setor de Operação	Promover a ventilação do poço úmido e a limpeza para a retirada dos sólidos sedimentados.	Setor de Operação



Unidade do Sistema	Falha	Causas	Conseqüências	Ações para diminuir os riscos da falha	Responsáveis pelas ações	Ações Pós Falha	Responsáveis pelas ações pós falha
	Entupimento das tubulações da linha de recalque	Objetos jogados nos vasos sanitários podem entupir as linhas de recalque.	Interrupção da operação das estações elevatórias.	Gradeamento na entrada dos poços úmidos. Educação Ambiental Continuada.	Setor de Projeto Setor de Relações Públicas	Retirada dos materiais que causaram o entupimento.	Setor de Operação
	Rompimento das tubulações da linha de recalque	Mau funcionamento das bombas elevatórias ocasionando uma sobre pressão nas linhas de recalque. Desgaste das tubulações devido ao tempo de uso.	Extravasamento de esgotos sanitários e interrupção da operação das elevatórias.	Verificação contínua das condições de operação das estações elevatórias. Manutenção e controle das tubulações das linhas de recalque.	Setor de Operação	Parada de operação das estações elevatórias. Troca das tubulações danificadas.	Setor de Operação Setor de Manutenção
Tratamento de esgoto	Erro Humano	Operação inadequada, modificação na operação sem o devido conhecimento de causa, instalação inadequada de componentes mecânicos da ETE	Problemas na operação. Interrupção na operação da ETE. Lançamento dos efluentes fora dos padrões.	Instrução de todos os funcionários da ETE e contratados sobre os procedimentos de operação da ETE. Controle e supervisão de todas as obras e manutenções realizadas.	Setor de Operação Setor de Manutenção Setor de Obras	Dependendo do tipo de falha interrupção da operação da ETE. Manutenção ou troca das partes danificadas.	Setor de Operação Setor de Manutenção
	Sabotagem	Sabotagem e danificação das partes constituintes da ETE	Poderá manter a ETE fora de funcionamento até a normalização das condições de operação.	Instalação dos dispositivos de segurança e monitoramento 24 horas contra violação.	Setor de Operação	Acionamento da polícia caso os dispositivos de segurança acusarem arrombamento. Manutenção ou troca das partes danificadas.	Setor de Manutenção Setor de Operação
	Lançamentos de Produtos Químicos	Irresponsabilidade ou acidentes nas indústrias da região.	Dependendo do sistema de tratamento, a presença de compostos químicos liberados principalmente por indústrias pode conferir toxicidade ao esgoto afluente, comprometendo os organismos responsáveis pela degradação da matéria orgânica e consequentemente a qualidade do efluente final.	Fiscalização dos pontos de lançamento do efluente das indústrias locais. Realizar programa de controle de lançamentos não autorizados na rede de esgoto.	Setor de Fiscalização	Detectar o local e o tipo de produto lançado na rede, tomando medidas preventivas para que o problema não prejudique o processo de tratamento.	Setor de Operação
	Falta de Energia	Queda de postes de energia. Cortes no fornecimento de energia	Os sistemas de tratamento em que é necessário o fornecimento de energia não podem ficar sem operação por um longo período, além de prejudicar a biomassa pela falta de suprimento de matéria orgânica.	Manter um sistema alternativo de geração de energia. Inspeção periódica para verificar se o sistema de energia alternativo está em condições de operação.	Setor de Operação	Comunicar a operadora responsável pelo fornecimento de energia. Começar a operação com o sistema alternativo apenas em casos de longa duração do corte no fornecimento de energia.	Setor de Comunicação Setor de Operação
	Formação de Gases	Operação inadequada do sistema. Presença de substâncias químicas que facilitam a formação de gases.	A formação de gases com mau cheiro podem causar incômodo às populações vizinhas à ETE.	Implantar uma cortina vegetal mais eficiente e instalar um sistema de controle de odores, a exemplo de pulverizador aromatizado. Monitorar a concentração de H ₂ S no entorno da ETE	Setor de Operação	Detectando os níveis de concentração acima dos normais, deverá ser acionado o sistema de controle de odores.	Setor de Operação



6.3.3 Plano de Contingência de Resíduos Sólidos

A operação em contingência e emergência é uma atividade em tempo real que busca mitigar os riscos para a segurança dos serviços de saneamento e contribui para a sua manutenção quanto à disponibilidade e qualidade, nos casos em que houver indisponibilidade de funcionalidades de determinados componentes dos sistemas.

Dentre os segmentos que compõem a limpeza urbana, certamente a coleta de resíduos domiciliares e a disposição final se destacam como a principal atividade em termos de essencialidade. Desse modo, a falta dos serviços de coleta regular de resíduos gera problemas quase que imediatos para a saúde pública pela exposição dos resíduos em vias e logradouros, resultando em uma situação favorável à proliferação de vetores transmissores de doenças.

Desta forma são identificadas situações que caracterizam anormalidades aos serviços de limpeza urbana e propostas as respectivas ações de mitigação de forma a controlar e sanar a condição de anormalidade.

Abaixo, o Quadro 6.3 demonstra as possibilidades de ocorrências para as atividades do setor de gestão de resíduos sólidos urbanos, bem como as ações necessárias para sanar cada uma delas. No Quadro 6.4 é apresentada a descrição das medidas e ações emergenciais previstas, específicas para o sistema de limpeza urbana.

Quadro 6.3: Eventos emergenciais previstos para o Sistema de Resíduos Sólidos

Eventos	Armazenamento	Coleta	Transporte	Tratamento	Tratamento e Disposição Final
Precipitação Intensa		1,3,4,5	1,3,4,5	1,3,4,5	1,3,4,5,12
Enchente	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7,12
Falta de Energia				1,3,4,5,7	
Falha Mecânica		1,3,4,8,10,11	1,3,4,8,10,11	1,3,4,8,10,11	1,3,4,8,10,11
Escorregamento (aterro)					1,3,4,5,6,10,12
Impedimento de acesso	1,3,4,5	1,3,4,5,14	1,3,4,5,14	1,3,4,5,14	1,3,4,5,12
Acidente Ambiental			1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7
Vazamento de efluente			1,2,3,4,5,6,7,8,10	1,2,3,4,5,6,7,8,10	1,2,3,4,5,6,7,8,10
Greve		1,3,4,7,9,14	1,3,4,7,9,14	1,3,4,7,9,14	1,3,4,7,9,14
Depredação			3,4,5,6,7,8,10,11	3,4,5,6,7,8,10,11	3,4,5,6,7,8,10,11
Incêndio			1,2,3,4,5,6,7,8,10,11	1,2,3,4,5,6,7,8,10,11	1,2,3,4,5,6,7,8,10,11,12,13
Explosão				1,2,3,4,5,6,7,8,10,11	1,2,3,4,5,6,7,8,10,11,12,13



Quadro 6.4: Medidas e ações emergenciais

Medidas emergenciais	Descrição das Medidas Emergenciais
1	Paralisação Completa dos Serviços
2	Paralisação Parcial dos Serviços
3	Comunicação ao Responsável Técnico
4	Comunicação à Administração Pública – Secretaria ou órgão responsável
5	Comunicação à Defesa Civil e/ou Corpo de Bombeiros
6	Comunicação ao Órgão Ambiental e/ou Polícia Ambiental
7	Comunicação à População
8	Substituição de Máquinas e Equipamentos
9	Substituição de Pessoal
10	Manutenção Corretiva
11	Uso de equipamento ou veículo reserva/extra
12	Solicitação de apoio a municípios vizinhos
13	Isolamento de área e remoção de pessoas
14	Manobra Operacional

Avaliando-se outras ocorrências pertinentes ao manejo dos resíduos sólidos urbanos, elenca-se ações diferenciadas e mais específicas aos cenários de Contingência e Emergência, o que é apresentado no Quadro 6.5.

Quadro 6.5: Ações a serem avaliadas em situação de emergência

Tipo e situação do Serviço	Origem da possível ocorrência	Ações de Emergência
Paralisação dos serviços de limpeza urbana, incluindo varrição	Greve da prefeitura ou interrupção da coleta pela empresa operadora do serviço.	Contratação de empresa especializada em caráter de emergência.
Obstrução do sistema viário	a) Acidentes de trânsito; b) Protestos e manifestações populares; c) Obras de infraestrutura; d) Desastres naturais com obstrução parcial ou alagamento de vias públicas, como, chuvas intensas e prolongadas.	Estudo de rotas alternativas para o fluxo dos resíduos.
Geração de resíduos volumosos oriundos de catástrofes	Catástrofes climáticas	a) Identificação de possíveis locais para disposição final adequada para este tipo de resíduo; b) Acionamento dos funcionários da prefeitura; c) Acionamento dos Bombeiros e Defesa Civil.

O Plano de Emergência e Contingência prevê os cenários de emergência e as respectivas ações para mitigação, as quais deverão ser detalhadas de forma a permitir sua efetiva operacionalização.



6.3.4 Plano de Contingência do Sistema de Drenagem Urbana

O Plano de Emergências e Contingências objetiva estabelecer os procedimentos de atuação integrada das diversas instituições / órgãos setoriais na ocorrência de enchentes, assim como identificar a infraestrutura necessária nas atividades de caráter preventivo e corretivo, de modo a permitir a manutenção da integridade física e moral da população, bem como preservar os patrimônios públicos e privados.

As ações de redução de desastres abrangem os seguintes aspectos globais:

- Prevenção de Desastres;
- Preparação para Emergências e Desastres;
- Resposta aos Desastres (Corretiva);
- Reconstrução.

O município já possui o Plano de Contingência/Operacional de Incêndios Florestais e o Plano de Contingência/Operacional de Enchentes da Defesa Civil, os quais definem os principais instrumentos a serem utilizados pelo Prestador para as ações previstas neste Plano.

Desta forma, não há necessidade de proposições de ações específicas no PMSB, além da recomendação do atendimento e operacionalização dos Planos Existentes, bem como da revisão de suas estratégias, que devem ser sempre atualizadas e otimizadas com base na experiência adquirida ao longo da operação do sistema.

Ademais, as possíveis situações críticas que exigem ações de contingências podem ser minimizadas através de um conjunto de procedimentos preventivos de operação e manutenção como os listados a seguir.

- **Ações preventivas de controle operacional:**

- Verificação das condições físicas de funcionamento das estruturas que compõem o sistema, como bocas de lobo, poços de visita, canais, redes tubulares, travessias, bueiros, comportas (necessidade da existência de um cadastro digital atualizado);
- Monitoramento dos níveis dos canais de macrodrenagem e operacional das comportas (Arroio Cabeças);
- Monitoramento dos níveis da Lagoa dos Patos e demais arroios urbanos;
- Controle do funcionamento dos equipamentos de drenagem ativa, por meio de estações de bombeamento, dos parâmetros:
 - Horas trabalhadas e consumo de energia;
 - Corrente, tensão, vibração e temperatura;
 - Controle de equipamentos reserva.
- Qualidade da água de escoamento superficial;
- Prevenção de acidentes nos sistemas;
 - Plano de ação nos casos de quebra de equipamento e estruturas;
 - Plano de ação em caso de falta de energia elétrica;
 - Gestão de riscos ambientais em conjunto com órgãos ambientais e de recursos hídricos.

- **Ações preventivas de manutenção:**

- Programação de limpeza e desassoreamento das bocas de lobo, poços de visita, redes tubulares e canais;
- Plano de manutenção preventiva de equipamentos eletromecânicos, travessias e canais, sobretudo em áreas mais propensas à ocorrência de inundações;
- Cadastro de equipamentos e instalações;
- Programação da manutenção preditiva em equipamentos críticos;
- Registro do histórico das manutenções.



7 POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS FINANCEIROS



7 POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS FINANCEIROS

A efetiva implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico demanda uma significativa inversão de recursos por parte da Administração Pública, que deverá buscar alternativas de captação de recursos em diferentes fontes.

É fundamental destacar que a provisão de investimentos em saneamento básico deverá ser estabelecida no planejamento da administração municipal a partir do PPA – Plano Plurianual, motivo pelo qual a legislação prevê que sua revisão deve preferencialmente coincidir com a elaboração do PPA.

A obrigatoriedade da elaboração do PPA obriga o Governo a planejar todas as suas ações e também seu orçamento de modo a não descumprir as diretrizes nele contidas. Desta forma, o PMSB deverá compatibilizar-se com o Plano Plurianual do município, a fim de permitir o desenvolvimento das ações planejadas as quais devem ser viáveis dentro do quadro orçamentário do município.

Como fontes ordinárias de recursos financeiros para o município, além daquelas decorrentes de tributos cobrados pelo município, como é o caso do IPTU, ISSQN e ITBI, tem-se o repasse do ICMS pelo Estado e o Fundo de Participação do Município. Tais recursos são utilizados para financiar projetos de infraestrutura, que poderiam incluir obras de melhoria na área de saneamento e gestão de resíduos. Esses recursos são de caráter obrigatório, e o município tem acesso a eles independentemente de possuir Plano de Saneamento.

Tem-se ainda os recursos provenientes de tarifas, que compreendem aqueles relativos a efetiva cobrança pelos serviços prestados. A origem destes recursos está atrelada aos modelos institucionais para a gestão dos serviços. A partir da cobrança de tarifas a administração municipal pode obter as receitas para implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico. A necessidade de sustentabilidade do PMSB poderá resultar em revisão de tarifas, seja de seus valores ou quanto a sua forma e critérios de cobrança, visto que de forma geral as condições comumente não refletem as particularidades locais nem mesmo admite critérios sócio-econômicos que permitam uma cobrança mais justa. Incremento de valores às tarifas existentes com o propósito específico pode ser também uma ferramenta aplicável, de forma a proporcionar recursos específicos para finalidades pré-determinadas.

Além dessas fontes de recursos, a partir da elaboração e aprovação do PMSB, o município poderá ter acesso a recursos extraordinários provenientes da União, destinados por meio de fomento ou de instituições financeiras federais, mediante concessão de linhas de crédito.

Importante destacar que a alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou com recursos geridos ou operados por órgãos ou entidades da União serão feitos em conformidade com as diretrizes e os objetivos estabelecidos nos arts. 48 e 49 da Lei Nacional de Saneamento Básico e com os planos de saneamento básico. De acordo com o decreto 7.217/2010, que regulamenta a Lei 11.445/07, são definidos critérios e condicionantes para alocação de recursos federais, a seguir destacados: “Art. 55. A alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou com recursos geridos ou operados por órgãos ou entidades da União serão feitos em conformidade com os planos de saneamento básico e condicionados: I - a observância do disposto nos arts. 9o, e seus incisos, 48 e 49 da Lei no 11.445, de 2007; II - ao alcance de índices mínimos de: a) desempenho do prestador na gestão técnica, econômica e financeira dos serviços; e, b) eficiência e eficácia dos serviços, ao longo da vida útil do empreendimento; III - à adequada operação e manutenção dos empreendimentos anteriormente financiados com recursos mencionados no caput; e, IV - à implementação eficaz de programa de redução de perdas de águas no sistema de abastecimento de água,



sem prejuízo do acesso aos serviços pela população de baixa renda, quando os recursos forem dirigidos a sistemas de captação de água.

§ 1º O atendimento ao disposto no caput e seus incisos é condição para qualquer entidade de direito público ou privado: I - receber transferências voluntárias da União destinadas a ações de saneamento básico; II - celebrar contrato, convênio ou outro instrumento congêneres vinculados a ações de saneamento básico com órgãos ou entidades federais; e, III - acessar, para aplicação em ações de saneamento básico, recursos de fundos diretos ou indiretos sob o controle, gestão ou operação da União, em especial os recursos do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço - FGTS e do Fundo de Amparo ao Trabalhador - FAT. § 2º A exigência prevista na alínea "a" do inciso II do caput não se aplica à destinação de recursos para programas de desenvolvimento institucional do operador de serviços públicos de saneamento básico. § 3º Os índices mínimos de desempenho do prestador previstos na alínea "a" do inciso II do caput, bem como os utilizados para aferição da adequada operação e manutenção de empreendimentos previstos no inciso III do caput deverão considerar aspectos característicos das regiões respectivas. Seção II Dos Recursos não Onerosos da União Art. 56. Os recursos não onerosos da União, para subvenção de ações de saneamento básico promovidas pelos demais entes da Federação serão sempre transferidos para os Municípios, para o Distrito Federal, para os Estados ou para os consórcios públicos de que referidos entes participem. § 1º O disposto no caput não prejudicará que a União aplique recursos orçamentários em programas ou ações federais com o objetivo de prestar ou oferecer serviços de assistência técnica a outros entes da Federação.

§ 2º É vedada a aplicação de recursos orçamentários da União na administração, operação e manutenção de serviços públicos de saneamento básico não administrado por órgão ou entidade federal, salvo por prazo determinado em situações de iminente risco à saúde pública e ao meio ambiente. § 3º Na aplicação de recursos não onerosos da União, será dada prioridade às ações e empreendimentos que visem o atendimento de usuários ou Municípios que não tenham capacidade de pagamento compatível com a auto-sustentação econômico-financeira dos serviços e às ações voltadas para a promoção das condições adequadas de salubridade ambiental aos povos indígenas e a outras populações tradicionais. § 4º Para efeitos do § 3º, a verificação da compatibilidade da capacidade de pagamento dos Municípios, com a auto-sustentação econômico-financeira dos serviços será realizada mediante aplicação dos critérios estabelecidos no PMSB”.

Desse modo, é importante identificar quais as potenciais fontes para a captação de recursos para gestão e implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico do Rio Grande, através de convênios/financiamentos nas esferas estadual e federal, através dos Ministérios, BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social e parcerias com a iniciativa privada ou ainda com organismos internacionais de financiamento.

As fontes de financiamento se caracterizam por ser um recurso oneroso, o qual exige retorno (pagamento) e estão vinculados a operações de crédito ou financiamentos. A obtenção de recursos onerosos pode ser feita através de convênios ou contratos, apresentar-se como uma das alternativas mais comuns para viabilizar os investimentos em saneamento.

Com relação à repartição de competências estabelecida na esfera federal quanto ao repasse de recursos para iniciativas de saneamento, especificamente quanto ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos urbanos, cabe ao Ministério das Cidades, por intermédio da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, o atendimento a municípios com população superior a 50 mil habitantes, como no caso do Rio Grande, ou participantes de consórcios públicos afins. Particularmente com relação ao componente manejo de águas pluviais urbanas, verifica-se a competência compartilhada entre Ministério das Cidades e Ministério da Integração Nacional.



Os principais programas de financiamento para projetos na área de Saneamento são apresentados a seguir:

- **Banco Nacional de Desenvolvimento (BNDES)**

Um dos objetivos do BNDES é o auxílio ao desenvolvimento local por meio de parcerias estabelecidas com governos estaduais e prefeituras, viabilizando e implementando os investimentos necessários.

O BNDES apoia projetos de investimentos, públicos ou privados, que contribuam para a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico e à recuperação de áreas ambientalmente degradadas, a partir da gestão integrada dos recursos hídricos e da adoção das bacias hidrográficas como unidade básica de planejamento (http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Apoio_Financeiro/Produtos/FINEM/saneamento.html).

A linha Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos financia investimentos relacionados a:

- abastecimento de água;
- esgotamento sanitário;
- efluentes e resíduos industriais;
- resíduos sólidos;
- gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos, bacias hidrográficas);
- recuperação de áreas ambientalmente degradadas;
- desenvolvimento institucional;
- despoluição de bacias, em regiões onde já estejam constituídos Comitês; e
- macrodrenagem.

Podem solicitar crédito as sociedades com sede e administração no país, de controle nacional ou estrangeiro, empresários individuais, associações, fundações e pessoas jurídicas de direito público.

Todas as esferas de governo podem solicitar auxílio financeiro ao BNDES para investimentos em infraestrutura e cobertura de gastos e despesas, como a compra de equipamentos.

Esse tipo de financiamento é reembolsável. Isso posto, quando requerido pelo município, é necessário que na lei orçamentária esteja contida a previsão do pagamento do valor do empréstimo, bem como haja a permissão para a assunção da dívida em nome do município.

- **Caixa Econômica Federal**

A CEF estabeleceu, em acordo celebrado com o governo federal, linhas de crédito para financiar a elaboração de planos estaduais e municipais de resíduos sólidos; implantação e/ou adequação de coleta e transporte, transbordo e tratamento de RSU; eliminação de lixões, reciclagem e inserção social de catadores, com a profissionalização de cooperativas de catadores.

Assim, o financiamento pode ser requerido tanto por estados e municípios como também pelos demais atores da PNRS, caso dos catadores e das cooperativas que atuem com reciclagem.



- **Programa de Aceleração do Crescimento (PAC)**

O PAC é um programa do governo federal que visa estimular o crescimento da economia brasileira mediante o investimento em obras de infraestrutura.

Entre as prioridades de investimentos em infraestrutura estão eixos como o saneamento básico (PAC Cidade Melhor), a habitação (PAC Habitação), o transporte (PAC Transporte), a energia (PAC Energia) e os recursos hídricos (PAC Água e Luz Para Todos).

Dessa forma, cabe ao gestor público analisar as opções estabelecidas no sítio do Governo Federal (<http://www.brasil.gov.br/pac>) para, em parceria, poder atender à PNRS e a PMSB, com base nos recursos disponibilizados pelo governo federal.

PROGRAMAS DE FINANCIAMENTO NÃO REEMBOLSÁVEIS:

- **Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA)**

A Lei nº 7.797, de 10 de julho de 1989, criou o Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA), que pertence ao Ministério do Meio Ambiente. Esse fundo tem como objetivo disponibilizar recursos para a capacitação de gestores nas áreas que desenvolvam ações de temática ambiental, como água, florestas, fauna, projetos sustentáveis e planejamento e gestão territorial ou qualquer outra área que tenha como objetivo a proteção da biodiversidade e da natureza.

Os projetos podem ser apresentados de acordo com temas definidos pelo Conselho Deliberativo do FNMA, que é definido para cada ano. A apresentação de propostas deverá seguir as orientações publicadas na página eletrônica do FNMA.

- **Ministério das Cidades – Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA)**

O Ministério das Cidades é um dos atores da PNSB e da PNRS e tem como missão principal assegurar à população o direito de acesso ao sistema de Saneamento Básico em sua integralidade. O Ministério busca projetos e ações que visem à implantação ou adequação para o tratamento e a disposição final ambientalmente adequada de resíduos. Os Recursos Federais são repassados através dois programas:

- **Saneamento para Todos;** visa financiar empreendimentos ao setor público e ao setor privado, a CAIXA apoia o poder público na promoção à melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população urbana, promovendo ações de saneamento básico, integradas e articuladas com outras políticas setoriais. Os recursos do programa são oriundos de Fundo de Garantia do Tempo de Serviço - FGTS e da contrapartida do solicitante.

O programa se destina ao:

- Setor Público - Estados, municípios, Distrito Federal, concessionárias públicas de saneamento, consórcios públicos de direito público e empresas públicas não dependentes.
- Setor Privado - Concessionárias ou sub-concessionárias privadas de serviços públicos de saneamento básico, ou empresas privadas, organizadas na forma de sociedade de propósito específico para o manejo de resíduos sólidos e manejo de resíduos da construção e demolição.

As seguintes modalidades poderão fazer uso destes recursos:

- Abastecimento de água:
- Esgotamento sanitário
- Saneamento integrado
- Desenvolvimento institucional



- Manejo de águas pluviais
- Manejo de resíduos sólidos
- Manejo de resíduos da construção e demolição
- Preservação e recuperação de mananciais
- Estudos e projetos

Como condição de financiamento, tem-se uma Contrapartida Mínima: Em operações com o setor público, o valor correspondente à contrapartida mínima é de 5% do valor do investimento, exceto na modalidade Abastecimento de Água, onde a contrapartida mínima é de 10%.

- **Programa de Resíduos Sólidos** – Sistemas de Limpeza Pública.

Podem fazer uso desses recursos os estados, o Distrito Federal e os municípios com população superior a 50 mil habitantes. Normalmente, a operacionalização dos recursos e dos projetos que devem receber verbas para a sua aplicação é feita em conjunto com a Caixa Econômica Federal (CEF).

- **O Ministério da Justiça – Fundo de Direito Difuso (FDD)**

O fundo administrado pelo Ministério da Justiça tem como objetivo a reparação dos danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico, paisagístico, por infração à ordem econômica e a outros interesses difusos e coletivos.

Os recursos são provenientes de multas aplicadas pelo Conselho Administrativo de Defesa Econômica (CADE), das multas aplicadas por descumprimento a Termos de Ajustamento de Conduta (TAC) e das condenações judiciais em ações civis públicas.

Esses recursos são destinados apenas às entidades que atuam diretamente na defesa dos direitos difusos, como preservação e recuperação do meio ambiente, proteção e defesa do consumidor, promoção e defesa da concorrência, entre outros.

Podem ser apoiados projetos que incentivem a gestão dos resíduos sólidos, a coleta seletiva ou outras formas e programas que incluam os objetivos da própria PNRS, que são a redução, a reutilização, o reaproveitamento e a reciclagem do lixo.

Para candidatar-se ao recebimento de verbas do FDD, é necessário apresentar uma carta-consulta, cujo modelo é divulgado no sítio do Ministério da Justiça. Podem pedir os recursos da FDD as instituições governamentais da administração direta e indireta dos governos federal, estadual e municipal e as organizações não governamentais desde que brasileiras e que estejam relacionadas à atuação em projetos de meio ambiente, defesa do consumidor, de valor artístico ou histórico.

FUNDOS INTERNACIONAIS DE INVESTIMENTO

As prefeituras têm acesso também a fontes de financiamentos internacionais, as quais poderiam com isso ampliar suas opções de condições, taxas e amortizações para a contratação de empréstimos. As fontes são inúmeras e as taxas diferenciadas, porém os requisitos para a contratação são grandes, o que absorve do tomador muita organização e atenção nos procedimentos a serem adotados. Uma das principais fontes de financiamento internacional é o BIRD (International Bank for Reconstruction and Development).

O BIRD foi criado em 1945 e conta hoje com 185 países membros, entre eles o Brasil. Juntamente com a IDA (Associação Internacional de Desenvolvimento), constitui o Banco Mundial, organização que tem como principal objetivo a promoção do progresso econômico e social dos países membros mediante o financiamento de projetos com vistas à melhoria das condições de vida nesses países. O BIRD é uma das maiores fontes de conhecimento e financiamento do mundo, que oferece apoio aos governos dos países membros em seus



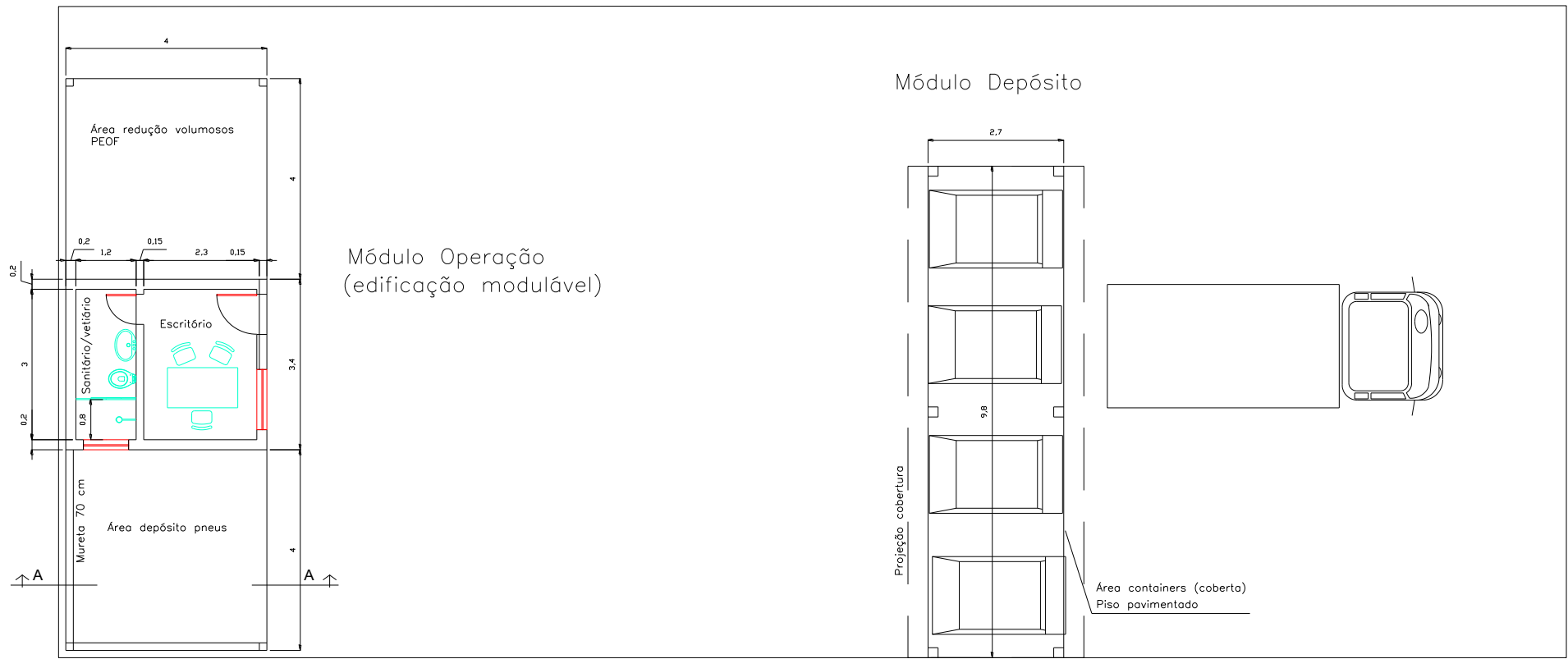
esforços para investir em escolas e centros de saúde, fornecimento de água e energia, combate a doenças e proteção ao meio ambiente. Ao contrário dos bancos comerciais, o Banco Mundial fornece crédito a juros baixos ou até mesmo sem juros aos países que não conseguem obter empréstimos para desenvolvimento.



ANEXOS

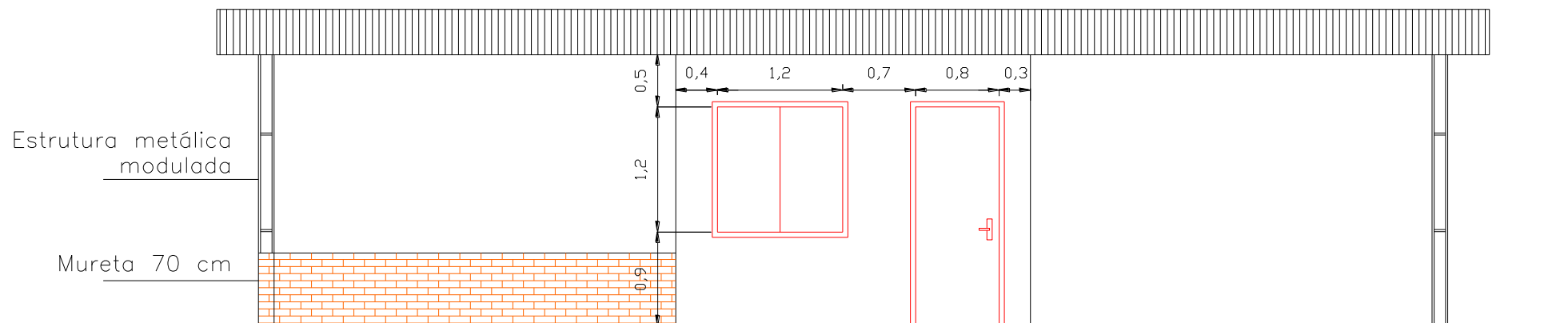


ANEXO 1: ECOPONTO

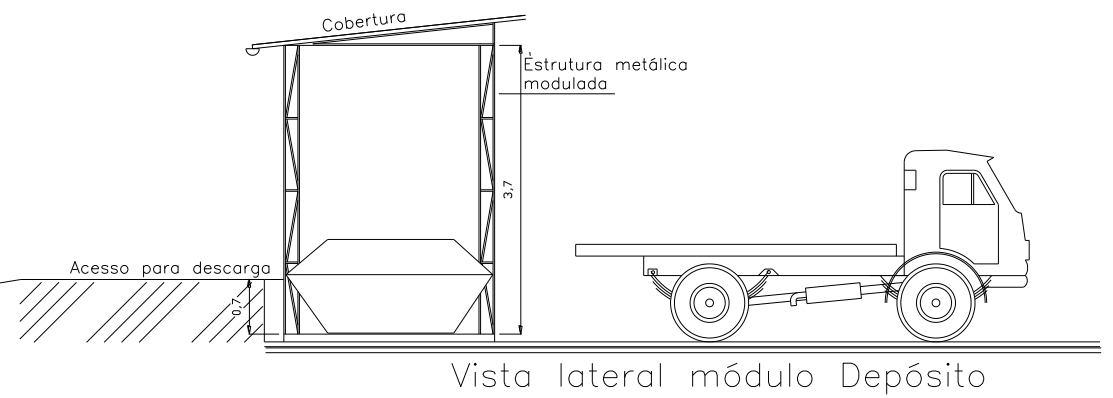
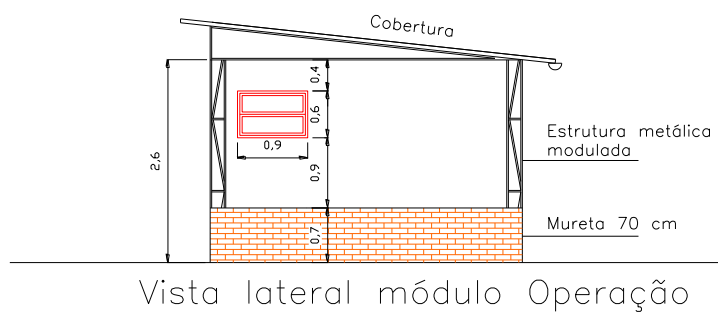


Croqui Implantação Módulos
Área 13x30m

Estudo Ecoponto



Vista fachada principal





ANEXO 2: DESCRIÇÃO DOS TÓPICOS DA CAPACITAÇÃO



1.1 Capacitação em Gestão de Águas Pluviais Urbanas

1.1.1 Introdução à Gestão de Águas Pluviais Urbanas

1.1.1.1 Introdução

O impacto das cheias urbanas tem sido um dos principais problemas na América Latina nesta última década. O desenvolvimento urbano foi rápido e intenso, aumentando a população urbana acima de 75% do total. Este processo foi desenvolvido sem planejamento ou gestão da infraestrutura, resultando num aumento da frequência das cheias e dos impactos na população e na economia da região. Juntamente com a falta de planejamento existe falta de estratégia de gestão o que tem levado a investimentos inadequados. Estes investimentos tem sido uma das principais causas de impactos, já que estão aumentando as dívidas dos países e resultando em mais problemas.

É necessária uma gestão moderna na região para atuar sobre as inundações. Este curso foi desenvolvido para apresentar a visão de Gestão integrada das águas pluviais urbanas e uma nova concepção do gerenciamento em cidades com vistas a mudar a tendência de um desenvolvimento econômico e técnico insustentável.

O curso é voltado para gestores, tomadores de decisão, técnicos de agências de águas e de organismos fiscalizadores da drenagem urbana, entre outros. O curso não é sobre projeto de drenagem urbana, mas como gerenciar o impacto com base em soluções sustentáveis a níveis de planejamento e decisão.

1.1.1.2 Objetivo

Dotar ao aluno de uma visão integrada da Gestão das Águas Urbanas incluindo planejamento urbano, abastecimento, esgoto sanitário, drenagem urbana e inundações ribeirinhas, drenagem e saúde e meio ambiente; Plano Diretor de Drenagem. Também que o aluno veja em estudos de caso escolhidos de realidades semelhantes a sua a aplicação efetiva das medidas

1.1.1.3 Tópicos

I. Águas Urbanas

As águas urbanas: pluviais e sanitárias. Desenvolvimento urbano e impermeabilização, Sistemas Urbanos: mananciais e disponibilidade hídrica e abastecimento. Tipos de inundações. Doenças de veiculação hídrica. Os serviços e a drenagem: relação entre resíduos sólidos e drenagem. Aspectos históricos do desenvolvimento das inundações ribeirinhas, uso do solo e impactos, Avaliação da Inundação; Medidas de Controle: Estrutural e não-estrutural; Avaliação das perdas econômicas.

III. Impactos do desenvolvimento

Impacto do desenvolvimento no ciclo hidrológico; Impactos do meio ambiente e nos sistemas aquáticos; Impactos da Gestão da Drenagem urbana;

IV. Gestão Integrada das Águas Pluviais

Fases da Gestão, Gestão dos Recursos Hídricos na escala de bacia e na cidade, Plano Nacional de Águas Pluviais. Princípios da Gestão de Drenagem Urbana; Medidas de controle; Desenvolvimento de Baixo Impacto. Legislação nacional e estadual.



V. Plano Diretor de Drenagem Urbana.

Definição e propostas. O Plano Diretor da cidade. O Plano de Saneamento Básico. Integração entre os Planos; Estrutura; medidas: estrutural e não-estrutural; Produtos, Programas.

VI. Estudos de Casos

Plano Diretor de Drenagem Urbana de Porto Alegre (RS), Plano Diretor de Drenagem Urbana e Esgotamento Sanitário de Caxias do Sul; Conflito da produção de energia e cheias no rio Iguaçu, Foz de Areia: União da Vitória; Plano Diretor de Drenagem Urbana de Resistência, Argentina.

1.1.1.4 Duração

A duração deste módulo é de 16 horas.

1.1.1.5 Bibliografia

- ACIOLI, L. A.; SILVEIRA, A. L. L.; GOLDENFUM, J. A. Análise experimental da eficiência de pavimentos permeáveis. Recursos hídricos: jovem pesquisador 2005. Fortaleza: ABRH, 2005, v., p. 305-331.
- ALLASIA, D. G. ; VILLANUEVA, Adolfo Oreste Nicolas. Custo da incerteza na macrodrenagem urbana I: Determinação dos parâmetros mais sensíveis na modelagem de macrodrenagem urbana. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, em impressão, v. 12, p. 1-11, 2007.
- ALLASIA, D. G.; VILLANUEVA, Adolfo Oreste Nicolas Custo da incerteza na macrodrenagem urbana II: Influência do erro na estimativa do CN sobre o custo da rede. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, em impressão, v. 12, p. 12-22, 2007.
- BAPTISTA, M. B.; NASCIMENTO, N.o.; BARRAUD, Sylvie. Técnicas Compensatórias em Drenagem Urbana. 1. ed. Porto Alegre: ABRH, 2005. v. 1. 266 p.
- CARLOS E. M. TUCCI, RUBEN LA LAINA PORTO, MÁRIO T. DE BARROS (ORGANIZADORES) Coleção ABRH - Vol. 5 Drenagem Urbana. ABRH. 2001.
- TASSI, R. Challenges for the Sustainable Urban Stormwater Management in Developing Countries: From basic education to technical and institutional issues.. In: Novatech 2007 - Techniques et stratégies durables pour la gestion des eaux urbaines par temps de pluie - 6ème Conférence internationale, 2007, Lyon-França. Novatech 2007 - 6ème Conférence internationale sur les techniques et stratégies durables pour la gestion des eaux urbaines par temps de pluie. Lyon-França : GRAIE, 2007. v. 1. p. 357-364.
- TASSI, R.; ALLASIA, Daniel Gustavo; MELLER, A.; MIRANDA, Talita Caroline; HOLZ, J.; SILVEIRA, André L L. Determinação do parâmetro CN para sub-bacias urbanas do Arroio Dilúvio - Porto Alegre/RS. In: I Simpósio de Recursos Hídricos do Sul-Sudeste, 2006, Curitiba. Anais do I Simpósio de Recursos Hídricos do Sul-Sudeste.
- TASSI, R.; MIRANDA, Talita Caroline; BASTOS, Cezar Augusto Burkert. Aspectos metodológicos sobre o emprego do método do SCS com auxílio de ferramentas de geoprocessamento no projeto de estruturas de drenagem de uma rodovia. Teoria e Prática na Engenharia Civil, Brasil, v. no 7, n. Set/2005, p. 27-37, 2005.
- TASSI, R.; VILLANUEVA, Adolfo O N . Análise do impacto dos microrreservatórios nos custos de uma rede de drenagem urbana. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Brasil, v. 9, n. no 3, p. 89-98, 2003.
- TUCCI, C.E.M; BERTONI, J.C.(org), 2003. Inundações na América do Sul. GWP ABRH. 450p. TUCCI, C.E.M, 2007. Inundações Urbanas. ABRH e Rhama. 390p.



TUCCI, C.E.M. (org) 2001. Urban Drainage in Humid Tropics. UNESCO, 200p.

TUCCI, C.E.M. 2003. Workshop for Decision Makers in South America. GWP WMO 200p.

VILLANUEVA, A. O. N. (Org.); GOLDENFUM, J. A. (Org.); SILVEIRA, A. L. L. (Org.).
Soluções para a drenagem urbana em países da América Latina. Porto Alegre: ABRH,
2001.v.1.174p.

1.2 Aspectos Práticos do Gerenciamento do Sistema de Drenagem Urbana de Rio Grande

1.2.1 Objetivo

Este segundo treinamento tem como objetivo promover as bases para aplicação efetiva dos conceitos de drenagem urbana em Rio Grande. Trata-se de uma aplicação mais prática dos conceitos anteriores.

1.2.2 Tópicos

I Plano Diretor de Saneamento Básico de Rio Grande e as aplicações da drenagem urbana, incluindo o futuro Plano Diretor de Drenagem Urbana.

Definição do Plano de Drenagem e sua integração ao Plano de Saneamento Básico. Estrutura do Plano. Política do Plano. Medidas Não-estruturais. Medidas Estruturais. Plano de Ação. Programas II Introdução aos métodos de Projeto em Drenagem urbana

Caracterização da bacia hidrográfica urbana: delimitação, características físicas, ocupação urbana e impermeabilização, tipo de solo, geologia, vegetação e sistema de drenagem (macro-drenagem) Estratégias de projeto e planejamento: Cenários urbanos, risco de projeto, estratégias, etapas da avaliação e do Plano de Bacia. Cadastro da rede de drenagem. Elementos hidráulicos do sistema de drenagem: layout dos elementos hidráulico da drenagem e implantação. Medidas de projeto na fonte: projeto de drenagem de empreendimento com medidas de redução do escoamento por infiltração e armazenamento. Microdrenagem: projeto de microdrenagem considerando os aspectos de medidas na fonte ou na microdrenagem. Macrodrenagem: Concepção e controle da macrodrenagem, modelos de simulação da bacia hidrográfica incluindo as sub-bacias e a macro-drenagem; simulação das etapas previstas no Plano diretor de drenagem de bacia hidrográfica, como previsto no Plano. III. Gestão Municipal da Drenagem: mecanismos de atuação na gestão da drenagem. Organização proposta de funcionamento da gestão municipal da drenagem nos quatro componentes: análise, fiscalização, manutenção e revisão e implantação do Plano.

Indicadores de Eficiência e metas da gestão. Rodízio de pessoal entre os quatro componentes. Etapas e processos das atividades. Mecanismos de fiscalização da cobrança da taxa de drenagem. Gestão da terceirização e fiscalização da manutenção. Plano de Ação do Plano de Drenagem Urbana.

IV. Aspectos Legais.

Justificativas e objetivos da legislação de drenagem urbana adotada em Teresina.

Elementos técnicos que suportam os valores previstos em lei. Aplicação da legislação em projetos de empreendimentos e loteamentos. Critérios para análise, fiscalização das normas e recomendações aos projetistas.

1.2.3 Duração

A duração deste módulo é de 12 horas.



1.2.4 Bibliografia

- ACIOLI, L. A.; SILVEIRA, A. L. L.; GOLDENFUM, J. A.. Análise experimental da eficiência de pavimentos permeáveis. Recursos hídricos: jovem pesquisador 2005. Fortaleza: ABRH, 2005, v., p. 305-331.
- ALLASIA, D. G. ; VILLANUEVA, Adolfo Oreste Nicolas Custo da incerteza na macrodrenagem urbana I: Determinação dos parâmetros mais sensíveis na modelagem de macrodrenagem urbana. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, em impressão, v. 12, p. 1-11, 2007.
- ALLASIA, D. G.; VILLANUEVA, Adolfo Oreste Nicolas. Custo da incerteza na macrodrenagem urbana II: Influência do erro na estimativa do CN sobre o custo da rede. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, em impressão, v. 12, p. 12-22, 2007.
- BAPTISTA, M. B.; NASCIMENTO, N.o.; BARRAUD, Sylvie. Técnicas Compensatórias em Drenagem Urbana. 1. ed. Porto Alegre: ABRH, 2005. v. 1. 266 p.
- CARLOS E. M. TUCCI, RUBEN LA LAINA PORTO, MÁRIO T. DE BARROS (ORGANIZADORES) Coleção ABRH - Vol. 5 Drenagem Urbana. ABRH. 2001.
- TASSI, R. Challenges for the Sustainable Urban Stormwater Management in Developing Countries: From basic education to technical and institutional issues.. In: Novatech 2007 - Techniques et stratégies durables pour la gestion des eaux urbaines par temps de pluie - 6ème Conférence internationale, 2007, Lyon-França. Novatech 2007 - 6ème Conférence internationale sur les techniques et stratégies durables pour la gestion des eaux urbaines par temps de pluie. Lyon-França : GRAIE, 2007. v. 1. p. 357-364.
- TASSI, R.; ALLASIA, Daniel Gustavo; MELLER, A.; MIRANDA, Talita Caroline; HOLZ, J.; SILVEIRA, André L L . Determinação do parâmetro CN para sub-bacias urbanas do Arroio Dilúvio - Porto Alegre/RS. In: I Simpósio de Recursos Hídricos do Sul-Sudeste, 2006, Curitiba. Anais do I Simpósio de Recursos Hídricos do Sul-Sudeste.
- TASSI, R.; MIRANDA, Talita Caroline; BASTOS, Cezar Augusto Burkert. Aspectos metodológicos sobre o emprego do método do SCS com auxílio de ferramentas de geoprocessamento no projeto de estruturas de drenagem de uma rodovia. Teoria e Prática na Engenharia Civil, Brasil, v. no 7, n. Set/2005, p. 27-37, 2005.
- TASSI, R.; VILLANUEVA, Adolfo O N. Análise do impacto dos microrreservatórios nos custos de uma rede de drenagem urbana. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Brasil, v. 9, n. no 3, p. 89-98, 2003.
- TUCCI, C.E.M; BERTONI, J.C.(org), 2003. Inundações na América do Sul. GWP ABRH. 450p. TUCCI, C.E.M, 2007 Inundações Urbanas. ABRH e Rhama. 390p.
- TUCCI, C.E.M. (org) 2001. Urban Drainage in Humid Tropics. UNESCO, 200p.
- TUCCI, C.E.M. 2003. Workshop for Decision Makers in South America. GWP WMO 200p.
- VILLANUEVA, A. O. N. (Org.); GOLDENFUM, J. A. (Org.); SILVEIRA, A. L. L. (Org.). Soluções para a drenagem urbana em países da América Latina. Porto Alegre: ABRH, 2001. v.1.174p. do SCS). Tempo de retorno de eventos de precipitação. Modelos lineais de simulação do escoamento superficial: hidrograma unitário e método racional.



1.3 Modelagem do Processo de Transformação de Chuva em Vazão

1.3.1 Objetivo:

Fornecer os princípios básicos da modelagem hidrológica com uma ótica bem prática.

1.3.2 Tópicos

Etapas da modelagem do processo de transformação chuva-vazão. Princípios do modelo IPH II. Classificação de sistemas e modelos hidrológicos. Seleção do modelo e de sua estrutura, análise de sensibilidade, calibração, verificação, análise de incertezas e aplicação do modelo. Conceito de fenômenos, variáveis e parâmetros. Dados necessários. Modelo IPH II: algoritmos de perdas por evaporação e interceptação, separação do escoamento, propagação do escoamento superficial e subterrâneo. O modelo IPH II para simulação de eventos e para simulação contínua.

1.3.2.1 **Calibração de modelos de transformação chuva-vazão (duração 2 horas)**

Conceito de calibração. Calibração manual: critérios subjetivos, comparação visual do hidrograma observado e calculado. Vantagens e desvantagens da calibração manual. Calibração automática: motivação, funções objetivo, algoritmos de otimização. Calibração automática monobjetivo: busca local, busca global. Calibração automática multiobjetivo: soluções não dominadas, região de Pareto. Vantagens e desvantagens da calibração automática. Incertezas na modelagem do processo de transformação de chuva em caudal. Fontes de incertezas. Incertezas na calibração dos parâmetros.

1.3.2.2 **Propagação em Canais e Reservatórios (duração 4 horas)**

Princípios. Equações que representam o escoamento. Simplificações. Tipos de Modelos de propagação em canais. Descrição dos principais tipos de modelo. Aplicabilidade. Método de Puls.

1.3.2.3 **Aspectos práticos no uso dos programas IPHS1 e WIN_IPH2 (duração: 6 horas)**

Os programas IPHS1 e WIN_IPH2 e sua filosofia geral de modelagem, incluindo suas principais características: a interface do usuário, as diferentes componentes de simulação do processo de transformação chuva-caudal e propagação em canais, algoritmos para calibração automática, o armazenamento e organização de dados e a apresentação de resultados através de telas gráficas e de texto. Uma breve descrição do conteúdo dos manuais de usuário e de conceitos teóricos. Trabalhando com os programas IPHS1 e WIN_IPH2: passos para desenvolver uma simulação do processo de transformação chuva-caudal: criação de um projeto, ingresso dos dados hidrológicos e execução de uma simulação. Cada aluno aprenderá a instalar ambos os programas analisando os requerimentos de hardware e software. Finalmente, os professores desenvolverão exemplos simples passo a passo e os alunos reproduzirão os exemplos. Os exemplos consistirão em procedimentos que permitam entender como ambos os programas funcionam, iniciando pela criação de um projeto de trabalho. Posteriormente são explicados em detalhe, como são ingressados e editados os dados do problema analisado.

A seguir, são explicados os diferentes tipos de análise que podem ser realizados com a utilização de ambos os programas como, por exemplo, cenários de dimensionamento. Por último, as diferentes formas de apresentar os resultados do problema estudado utilizando ambos os programas e incluindo as diferentes saídas gráficas disponíveis.

Utilizando os programas IPHS1 e WIN_IPH2 para resolver situações práticas (duração 5 horas)



Prática intensiva do uso dos programas IPHS1 e WIN_IPH2 supervisionada pelos professores que complementam os exemplos já abordados nas etapas anteriores. Ao chegar aqui, os alunos já terão o conhecimento sobre o uso de ambos os programas e suas bases matemáticas. Assim, esta etapa definitiva tem por objetivo que o aluno utilize os programas como uma ferramenta que subsidie a sua resposta antes diversas situações hidrológicas em análise, mais com um critério crítico, analisando e discutindo os resultados em classe.

1.3.3 Duração

Total: 24 horas.

1.3.4 Bibliografia

- ALLASIA, D. G.; TASSI, Rutineia; VILLANUEVA, Adolfo O N.; TUCCI, Carlos; VIEGAS, João Manual de fundamentos do sistema computacional IPHS1. Porto Alegre: IPH-UFRGS, 2002. v. 1. 45 p.
- CHOW, V.T., MAIDMENT, D.R. y MAYS, L.W. 1994. Hidrología Aplicada. McGraw Hill. Bogotá.
- LINSLEY, R. K. 1976. Rainfall-runoff models. In: Systems approach to water management. New York : Mcgraw-Hill, p.16-53.
- LINSLEY, R. K., KOHLER, M.A. y PAULUS, J.L. 1967. Hidrología para ingenieros. New York: Mcgraw-Hill, 350p.
- MAIDMENT, D. R. Handbook of hydrology. New York: Mcgraw-Hii, 1993.
- SINGH, V. P.; FREVERT, D. K. 2006. Watershed models. Taylor & Francis Group, 653 p.
- TASSI, Rutinéia ; ALLASIA, D. G. . Manual de Exemplos do modelo IPHS1. Porto Alegre: Rutinéia Tassi, 2005.
- TASSI, Rutinéia; VIEGAS, João; ALLASIA, D. G.; DAMÉ, Rita de Casia Fraga; TUCCI, Carlos. Manual de Usuário do Modelo Hidrológico IPHS1. Porto Alegre: Rutineia Tassi, 2005. 46p.
- TUCCI, C.E.M., 1993. Hidrologia, ciencia e aplicação, Ed. Universidade/UFRGS/Associação Brasileira de Recursos Hídricos. Porto Alegre, 943p.
- TUCCI, C.E.M., 1998. Modelos Hidrológicos, Ed. Universidade/UFRGS/Associação Brasileira de Recursos Hídricos. Porto Alegre, 678p.

1.4 Dimensionamento de Estruturas de Controle na Fonte em Áreas Urbanas

O desenvolvimento urbano ao propiciar o incremento das superfícies impermeáveis e canalização das águas aumenta de forma significativa o escoamento superficial para a mesma chuva. Este aumento produz inundações freqüentes nas áreas de jusante dos córregos urbanos e ao longo de grande parte da rede de drenagem.

Para resolver este tipo de problema o poder público tem investido somas consideráveis de recursos em obras de canalização, que na realidade tendem a agravar o problema pela amplificação para jusante das vazões máximas. As medidas de controle sustentáveis ou compensatórias buscam o controle do escoamento na fonte, ou seja, o mais próximo da origem dos impactos. As medidas na fonte, se aplica, desta forma, antes de que a água atinja a rede de drenagem através de recuperação da capacidade de infiltração ou da detenção do escoamento adicional gerada pelas superfícies urbanas procurando compensar sistematicamente os efeitos da urbanização, não só em termos quantitativos, mas também em termos qualitativos. As alternativas de infiltração, detenção e retenção procuram



favorecer os processos hidrológicos alterados durante a urbanização (infiltração, interceptação, amortecimento), objetivando a reconstituição das condições de pré-ocupação.

Os principais dispositivos de controle na fonte são: reservatórios de detenção (online e off-line com e sem aproveitamento da água de chuva para outros usos), planos de infiltração, valas de infiltração, bacias de percolação, entradas permeáveis na rede de drenagem, trincheiras ou valas permeáveis, meio-fio permeável, pavimentos permeáveis e telhados verdes.

Este curso ou módulo foi desenvolvido para apresentar as principais ferramentas para o dimensionamento de medidas de controle na fonte tendência de um desenvolvimento econômico e técnico insustentável.

1.4.1 Objetivo

Espera-se que ao final do curso o aluno seja capaz de:

1. Ter um conhecimento mínimo teórico dos conceitos de dimensionamento de estruturas de controle na fonte;
2. Selecionar uma alternativa de controle na fonte que melhor se adapte aos condicionantes locais;
3. Dimensionar as principais medidas de controle na fonte.

1.4.2 Bibliografia

ARAÚJO, P. R.; TUCCI, C. E. M.; GOLDENFUM, J. A.. Análise da eficiência dos pavimentos permeáveis na redução de escoamento superficial. Boletim da Sociedade dos Engenheiros Civis do DAER, Porto Alegre, RS, v. 1, n. 5, p. 21-28, 2000.

ARAÚJO, P. R.; TUCCI, C. E. M.; GOLDENFUM, J. A.. Avaliação da eficiência dos pavimentos permeáveis na redução do escoamento superficial. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre, RS, v. 5, n. 3, p. 21-29, 2000.

BAPTISTA, M. B.; NASCIMENTO, N.o. ; BARRAUD, Sylvie. Técnicas Compensatórias em Drenagem Urbana. 1. ed. Porto Alegre: ABRH, 2005. v. 1. 266 p.

BEMFICA, D. C.; GOLDENFUM, J. A.; SILVEIRA, A. L. L.. Análise da aplicabilidade de padrões de chuva de projeto a Porto Alegre. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre, RS, v. 5, n. 4, p. 5-16, 2000

VILLANUEVA, A. O. N. (Org.); GOLDENFUM, J. A. (Org.); SILVEIRA, A. L. L. (Org.). Soluções para a drenagem urbana em países da América Latina. Porto Alegre: ABRH, 2001. v. 1. 174 p.

TUCCI, C. E. M. (Org.); GOLDENFUM, J. A. (Org.); DEPETTRIS, C. A. (Org.); PILAR, J. V. (Org.). Hidrologia Urbana na Bacia do Prata. Porto Alegre: ABRH; CAPES; SETCIP; UNNE; IPH-UFRGS, 2000. 208 p.

ACIOLI, L. A.; SILVEIRA, A. L. L.; GOLDENFUM, J. A. Análise experimental da eficiência de pavimentos permeáveis. Recursos hídricos: jovem pesquisador 2005. Fortaleza: ABRH, 2005, v , p. 305-331.

CARLOS E. M. TUCCI, RUBEN LA LAINA PORTO, MÁRIO T. DE BARROS (ORGANIZADORES) Coleção ABRH - Vol. 5 Drenagem Urbana. ABRH. 2001.

VILLANUEVA, A. O. N. (Org.) ; GOLDENFUM, J. A. (Org.); SILVEIRA, A. L. L. (Org.). Soluções para a drenagem urbana em países da América Latina. Porto Alegre: ABRH, 2001. v.1.174p.



- TASSI, R.; VILLANUEVA, Adolfo O N. Análise do impacto dos microrreservatórios nos custos de uma rede de drenagem urbana. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Brasil, v. 9, n. no 3, p. 89-98, 2003.
- TASSI, R. Challenges for the Sustainable Urban Stormwater Management in Developing Countries: From basic education to technical and institutional issues. In: Novatech 2007 - Techniques et stratégies durables pour la gestion des eaux urbaines par temps de pluie - 6ème Conférence internationale, 2007, Lyon-França. Novatech 2007 - 6ème Conférence internationale sur les techniques et stratégies durables pour la gestion des eaux urbaines par temps de pluie. Lyon-França : GRAIE, 2007. v. 1. p. 357-364.
- TASSI, R.; ALLASIA, Daniel Gustavo; MELLER, A.; MIRANDA, Talita Caroline; HOLZ, J.; SILVEIRA, André L L. Determinação do parâmetro CN para sub-bacias urbanas do Arroio Dilúvio - Porto Alegre/RS. In: I Simpósio de Recursos Hídricos do Sul-Sudeste, 2006, Curitiba. Anais do I Simpósio de Recursos Hídricos do Sul-Sudeste.
- ALLASIA, D. G.; VILLANUEVA, Adolfo Oreste Nicolas Custo da incerteza na macrodrenagem urbana I: Determinação dos parâmetros mais sensíveis na modelagem de macrodrenagem urbana. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, em impressão, v. 12, p. 1-11, 2007.
- ALLASIA, D. G.; VILLANUEVA, Adolfo Oreste Nicolas Custo da incerteza na macrodrenagem urbana II: Influência do erro na estimativa do CN sobre o custo da rede. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, em impressão, v. 12, p. 12-22, 2007.

1.5 Modelagem Hidrodinâmica de Canais Utilizando o Storm Water Management Model (SWMM)

A necessidade de tratar hidraulicamente o escoamento em canais e córregos urbanos implicam hoje na utilização de diversos programas computacionais, entre os quais um dos mais utilizados é o Storm Water Management Model (mais conhecido simplesmente pela sua sigla - SWMM). O curso proposto pretende proporcionar bases teóricas sólidas que permitam não somente o uso do programa SWMM, explorando as suas capacidades e identificando suas limitações, mas também obter as bases para a utilização de outro modelo hidrodinâmico de águas urbanas. Ao final do curso se espera que o aluno tenha as bases para realizar projetos baseados na utilização do programa SWMM desde o ponto de vista da engenharia, a modelagem e a simulação do escoamento em trechos de rios, canais e de diferentes obras hidráulicas. Durante o curso se abordarão problemas de aplicação de certa complexidade hidráulica e as metodologias para sua abordagem.

1.5.1 Objetivo

Ao final do curso o aluno deve ser capaz de: conhecer um mínimo teórico dos conceitos de propagação hidrodinâmica em canais; ter uma idéia geral das potencialidades do uso do modelos SWMM; conhecer as bases para aplicar o modelo SWMM na análise de algumas situações práticas:

1.5.2 Tópicos

1.5.2.1 Revisão de conceitos de Dinâmica de Fluidos e hidráulica (duração 4hs)

Conceitos básicos de hidráulica e hidrologia necessários para que os alunos saibam interpretar os diferentes processos que podem ser realizados com o programa SWMM e as limitações do programa. Esta etapa é importante, pois é necessário conhecer que o dimensionamento ou verificação de estruturas hidráulicas é responsabilidade de um engenheiro que deve saber interpretar e analisar os resultados. Serão dadas noções sobre as equações de conservação de massa, conservação de quantidade de energia e



movimento (ou momentum). Classificação do escoamento em função da variação da vazão no espaço: fluxo uniforme e variado em canais naturais e artificiais. Classificação do escoamento da variação da vazão no tempo: fluxo permanente e não permanente em canais naturais e artificiais. Modelos de difusão e advecção. Ondas e instabilidades na propagação de fluidos.

1.5.2.2 Conceitos de Hidráulica computacional (duração 2 hs)

Metodologias para resolver sistemas de equações diferenciais. Através de esse conhecimento, os alunos serão capazes de interpretar o desempenho do programa SWMM em diferentes problemas práticos compreendendo seu funcionamento interno e analisar possíveis problemas existentes nos dados. Esta etapa inclui conceitos de equações diferenciais na dinâmica de fluidos. Os métodos de discretização das equações diferenciais parciais: soluções numéricas e aplicações. Método de diferenças finitas: esquemas numéricos e análise de consistência, convergência, estabilidade e precisão.

1.5.2.3 Visão Geral do programa SWMM (duração 3 hs)

O programa SWMM e a sua filosofia geral de trabalho, incluindo suas principais características: a interface do usuário, as diferentes componentes de simulação hidráulica, o armazenamento e organização de dados e a apresentação de resultados através de telas gráficas e de texto. Uma breve descrição do conteúdo dos manuais de usuário e hidráulico. Trabalhando com o programa SWMM: passos para desenvolver uma simulação hidráulica-hidrológica: criar um projeto, ingressar os dados de geometria, dados hidrológicos, realizar uma simulação. Nesta etapa, cada aluno aprenderá a instalar o programa SWMM analisando os requerimentos de hardware e software.

1.5.2.4 Primeiros passos com o SWMM (duração 4 hs)

Neste módulo os professores desenvolverão um exemplo simples passo a passo e os alunos reproduzirão o exemplo. Dito exemplo consistirá em um procedimento que permita entender como o sistema funciona, iniciando pela criação de um projeto de trabalho. Posteriormente são explicados em detalhe, como são ingressados e editados os dados do problema analisado, começando com a criação da geometria do problema utilizando a interface gráfica do programa. Finalmente, são definidos os dados correspondentes à simulação sendo executada. A seguir, são explicados os diferentes tipos de análise que podem ser realizados com o SWMM: simulação do escoamento em regime permanente e não permanente, efeitos de remanso, etc. Por último, as diferentes formas de apresentar os resultados do problema estudado utilizando o SWMM, incluindo as diferentes saídas gráficas e através de tábuas que resumo os resultados obtidos.

1.5.2.5 Utilizando o programa SWMM para resolver problemas práticos (duração 5 hs)

Esta última etapa consiste na prática intensiva no uso do programa SWMM e supervisionada pelos professores. Ao chegar aqui, os alunos já terão o conhecimento sobre o uso do programa SWMM e suas bases matemáticas. Assim, esta etapa definitiva tem por objetivo que o aluno utilize o programa SWMM como uma ferramenta que subsidie sua resposta antes diversas situações hidráulicas e hidrológicas sendo analisadas, mais com um critério crítico por parte do mesmo, analisando e discutindo os resultados em classe.

1.5.3 Duração

18 horas.

1.5.4 Bibliografia

BRUNNER, GW. 2002. HEC-RAS, River Analysis System User's Manual. US ARMY CORPS OF ENGINEERS. HYDROLOGIC ENGINEERING CENTER (HEC) 609 Second Street. Davis, CA 95616-4687



- CHOW, V.T., MAIDMENT, D.R. y MAYS, L.W. 1994. Hidrología Aplicada. McGraw Hill. Bogotá
- FREAD DL, 1993. Flow Routing. In Maidment DR, Handbook of Hydrology. McGraw Hill, Inc. New York, San Francisco, p 10.1 - 10.36
- FREAD DL, 1985. Channel routing hydrological forecasting', M.G. Anderson and T.P. Burt, eds., John Willey & Sons, Inc., New York, N.Y. 437-503.
- TUCCI, C.E.M., 1998. Modelos Hidrológicos, Ed. Universidade/UFRGS/ Associação Brasileira de Recursos Hídricos. Porto Alegre, p. 35-57.

1.6 Curso Introdutório ao Geoprocessamento Aplicado a Modelagem Hidrológica e Ambiental

Modelos hidrológicos têm sido utilizados para simular o processo de transformação da chuva em vazão e o escoamento da água ao longo da rede de drenagem. Devido a complexidade de diversidade do ambiente representado, diferentes formulações de modelos são indicadas conforme o propósito do estudo e as características do sistema modelado.

Para a grande maioria dos casos, contudo, o geoprocessamento constitui uma ferramenta fundamental para o manuseio e preparação de dados de entrada. Destaca-se, em particular, a caracterização da bacia hidrográfica e do sistema de drenagem a partir de dados de elevação do terreno, representados sob a forma de um Modelo Numérico do Terreno (MNT).

A crescente disponibilidade de dados obtidos via sensoriamento remoto, a maior demanda pela utilização de Sistemas de Informação Geográfica e o aumento da capacidade computacional têm motivado o emprego e o processamento do MNT para extração de informações voltadas à modelagem hidrológica. Direções de fluxo, áreas acumuladas de drenagem, definição do sistema de drenagem, delimitação de bacias, comprimentos e declividades de trechos de rios, perfis longitudinais e seções transversais são algumas informações que podem ser derivadas de forma automática e consistente a partir de um MNT.

Tais informações são úteis para outros tipos de estudos hidrológicos além daqueles envolvendo modelagem.

Este curso aborda os conceitos e operações acerca da extração de diversos tipos de informação a partir de um MNT e uma introdução à classificação de imagens de satélite, visando principalmente a preparação de dados para modelos hidrológicos.

Este curso, ao igual que os módulos anteriores possui aulas teóricas e exercícios práticos usando rotinas desenvolvidas em Fortran e softwares de geoprocessamento. O público-alvo deste curso são os profissionais e estudantes da área ambiental e áreas correlatas.

Requisito: Conhecimentos básicos de geoprocessamento, hidrologia e informática.

1.6.1 Objetivo

Se espera que ao final do curso o aluno tenha conhecimento para integrar modelos hidrológicos e sistemas de informação geográfica.

Destaca-se, em particular, a caracterização da bacia hidrográfica e do sistema de drenagem a partir de dados.

1.6.2 Tópicos

1 Conceitos básicos de geoprocessamento

1.1 Dados geográficos: dimensão espacial

1.2 Sistemas de referência e projeção geográfica



- 1.3 Formato vetorial x formato raster
- 1.4 Operações básicas de geoprocessamento
- 2 Modelo Numérico do Terreno
 - 2.1 Definição, obtenção e formatos
 - 2.2 Referencial vertical: geóide x elipsóide
 - 2.3 Dados do SRTM-90m
 - 2.4 Remoção de falhas
 - 2.5 Declividade, aspecto e curvatura
- 3 Processamento básico do MNT
 - 3.1 Direções de fluxo
 - 3.2 Áreas acumuladas de drenagem
 - 3.3 Rede de drenagem
 - 3.4 Distâncias acumuladas ao longo da drenagem
 - 3.5 Erros associados a comprimentos de rios
 - 3.6 Delimitação de bacias hidrográficas
 - 3.7 Perfil longitudinal do rio
- 4 Processamento avançado do MNT
 - 4.1 Stream burning
 - 4.2 Mudando de escala: upscaling de direções de fluxo
 - 4.3 Trechos de rio para modelos hidrológicos com discretização em grade
 - 4.4 Seções transversais de rios
- 5 Introdução à classificação de imagens de satélite
 - 5.1 Padrões de resposta espectral
 - 5.2 Tipos de classificadores
 - 5.3 Trabalhando com imagens Landsat

1.6.3 Duração

24h horas

1.6.4 Bibliografia

- BURROUGH, P.A. Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment. Oxford. Clarendon, 1986, 193p.
- CÂMARA, G., MONTEIRO, A. M., D'ALGE, J. Introdução à Ciência da Geoinformação. INPE, São José dos Campos, 2001 (on-line: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd>).
- COLLISCHONN, W. ; ALLASIA, D. ; TUCCI, C. E. M. ; PAZ, A. R. . Coupling meteorological and hydrological models for medium-range streamflow forecasts in the Parana basin. IAHS-AISH Publication, v. 313, p. 167-173, 2007.
- LILLESAND, T. M.; KIEFER, R. W. Remote sensing and image interpretation. 3rd ed. John Wiley, New York, 1994, 750p.
- LONGLEY, P. A.; GOODCHILD, M. Geographic Information Systems and Science. John Wiley & Sons, 2001.



- LONGLEY, P.; BATTY, M. Spatial Analysis: Modelling in a GIS Environment. John Wiley & Sons, 1997.
- MENDES, C. A. B.; CIRILO, J. A. Geoprocessamento em Recursos Hídricos - Princípios, Integração e Aplicação, Editora da Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2001.
- MOREIRA, M. A. Fundamentos do Sensoriamento Remoto e Metodologias de Aplicação. INPE, S.J. dos Campos. 2001 250p
- PAZ, A. R.; COLLISCHONN, W; RISSO, A; MENDES, C. Errors in river lengths derived from raster digital elevation models. Computers & Geosciences, v. 34, p. 1584-1596, 2008. Citações a partir de 1996
- PAZ, A. R.; COLLISCHONN, W. . Derivação de rede de drenagem a partir de dados do SRTM. Revista Geográfica Acadêmica, v. 2, p. 84-95, 2008.
- PAZ, A. R.; COLLISCHONN, W. . River reach length and slope estimates for large-scale hydrological models based on a relatively high-resolution digital elevation model. Journal of Hydrology (Amsterdam), v. 343, p. 127-139, 2007
- PAZ, A. R.; COLLISCHONN, W.; TUCCI, C. E. M.; CLARKE, R. T.; ALLASIA, D. Data assimilation in a large-scale distributed hydrological model for medium-range flow forecasts. IAHS-AISH Publication, v. 313, p. 471-478, 2007.
- TASSI, R.; MIRANDA, Talita Caroline; BASTOS, Cezar Augusto Burkert. Aspectos metodológicos sobre o emprego do método do SCS com auxílio de ferramentas de geoprocessamento no projeto de estruturas de drenagem de uma rodovia. Teoria e Prática na Engenharia Civil, Brasil, v. no 7, n. Set/2005, p. 27-37, 2005. ASSAD, E. D.; SANO, E. E. Sistema de Informações Geográficas. Aplicações na Agricultura. 2ª Edição. Brasília: Embrapa, 1998, 434p.
- TOMLIN, C. D. Geographic Information Systems and Cartographic Modeling, Englewood Cliffs, Prentice Hall, 1990.
- YE, Z. B. S., MAIDMENT, D. R., MCKINNEY, D. C. Map-based surface and subsurface flow simulation models: An object-oriented and GIS approach. CRWR Online Report 96-5, Center for Research in Water Resources, University of Texas Austin, 1996, (on-line <http://www.cnwr.utexas.edu/online.htm>).



ANEXO 3: CAPACIDADE DE ESCOAMENTO DOS ARROIOS NATURAIS



A capacidade de escoamento dos arroios naturais do município do Rio Grande foi determinada a fim de identificar possíveis inadequações hidráulicas nas seções de estrangulamento (bueiros e pontes), informação que poderá ser utilizada no ordenamento de prioridades de ação no plano.

As seções foram levantadas com referência de nível em relação aos marcos da rede de nivelamento do IBGE mais próximos aos perfis.

Ainda, foram determinadas as vazões para escoamento em condição máxima recomendada, ou seja, a que gera nível d'água 50cm abaixo do tabuleiro, da face superior ou da geratriz superior das seções, para que objetos flutuantes não sejam barrados na entrada da estrutura, causando redução da capacidade de escoamento.

A estimativa da capacidade de escoamento foi por Manning, sem efeito de jusante (remanso) e para vazão permanente. Os coeficientes de rugosidade adotados foram: 0,05 para as margens, 0,015 para o leito principal e 0,013 para tubulações e galerias, o que correspondem à condição de seção livre de vegetação e assoreamento. Sendo adotada, ainda, declividade zero para os trechos sob pontes, nas tubulações e nas galerias.

Uma observação importante a ter em mente é que a estimativa de capacidade de vazões para as seções em aqui realizada não leva em conta efeitos de jusante nem dinâmicos, servindo simplesmente como estimativa do nível de gestão.

A apresentação dos resultados segue a direção de jusante para montante em cada um dos cursos d'água.



2.1 Arroio Cabeças

2.1.1 Seção 1



Figura 2.1: Fotografias da Seção 1 do Arroio Cabeças

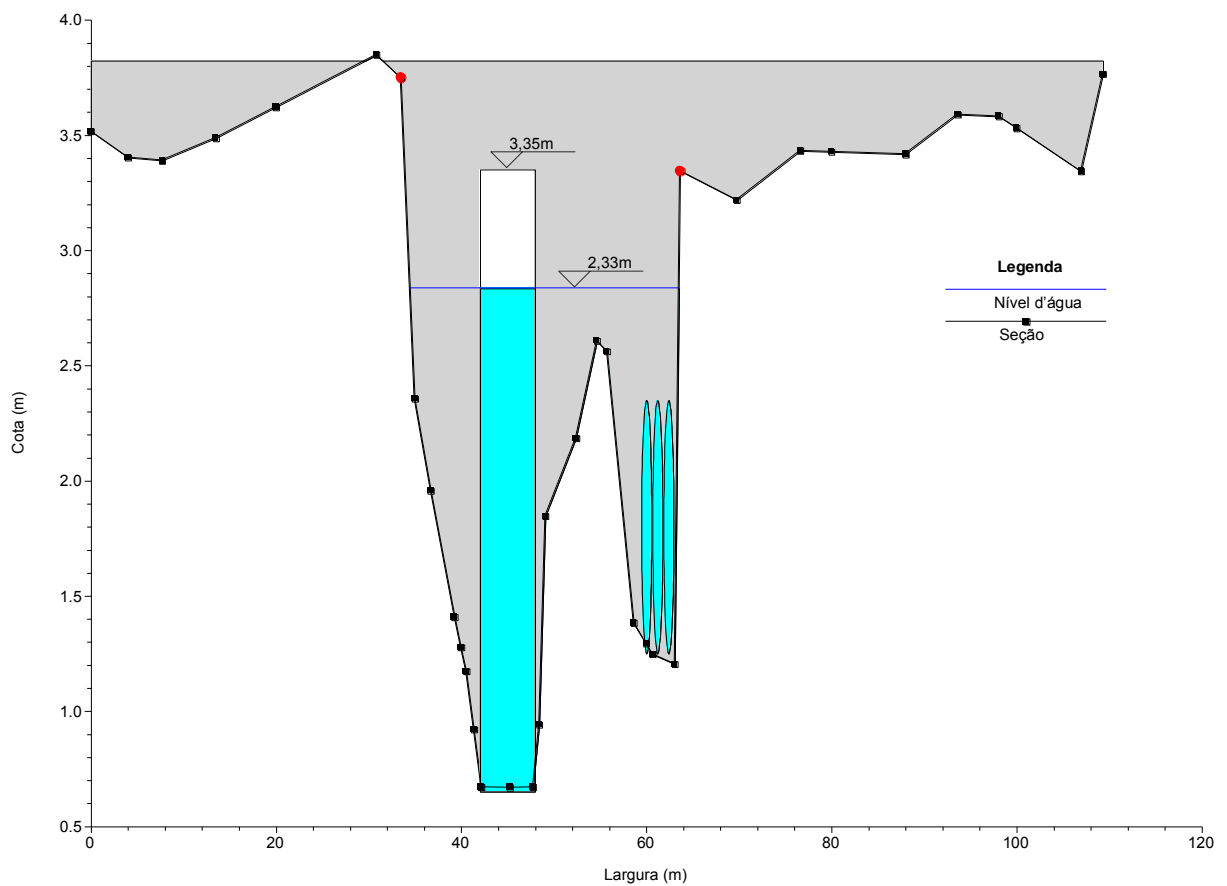


Figura 2.2: Seção 1 do Arroio Cabeças com o Nível D'água para a Vazão Máxima Recomendada

1 galeria 5,90m por 2,70m

3 tubos com $\varnothing 1,10\text{m}$

Comprimento galeria= 5,00m

Vazão máxima = $33,0\text{m}^3/\text{s}$ (N.A. = 2,83m)



2.1.2 Seção 2



Figura 2.3: Fotografias da Seção 2 do Arroio Cabeças

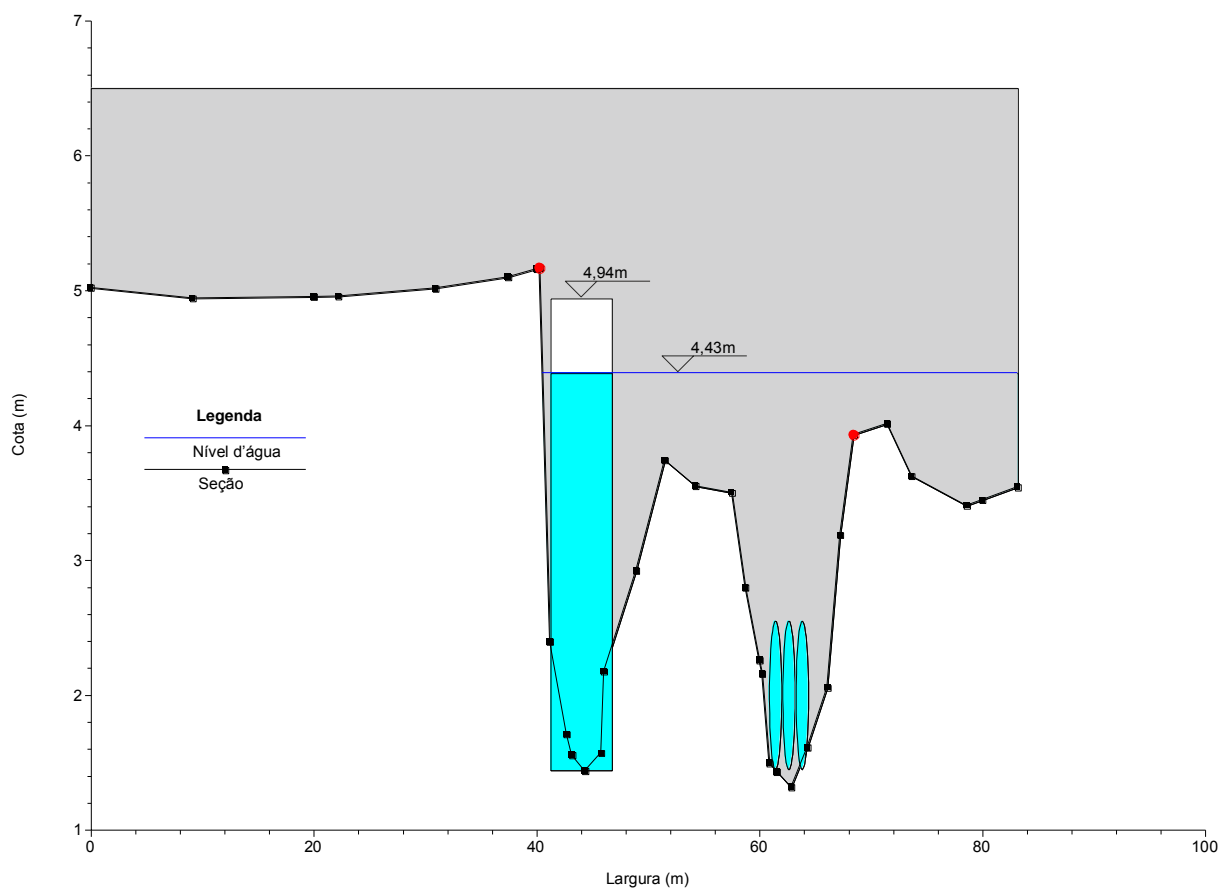


Figura 2.4: Seção 2 do Arroio Cabeças com o Nível D'água para a Vazão Máxima Recomenda

- 1 galeria retangular de 5,50m por 3,50m
- 3 tubos com $\varnothing 1,10\text{m}$
- Comprimento galeria= 7,5m
- Vazão máxima = $47,0\text{m}^3/\text{s}$ (N.A. = 4,43m)

2.1.3 Seção 3



Figura 2.5: Fotografia da Seção 3 do Arroio Cabeças

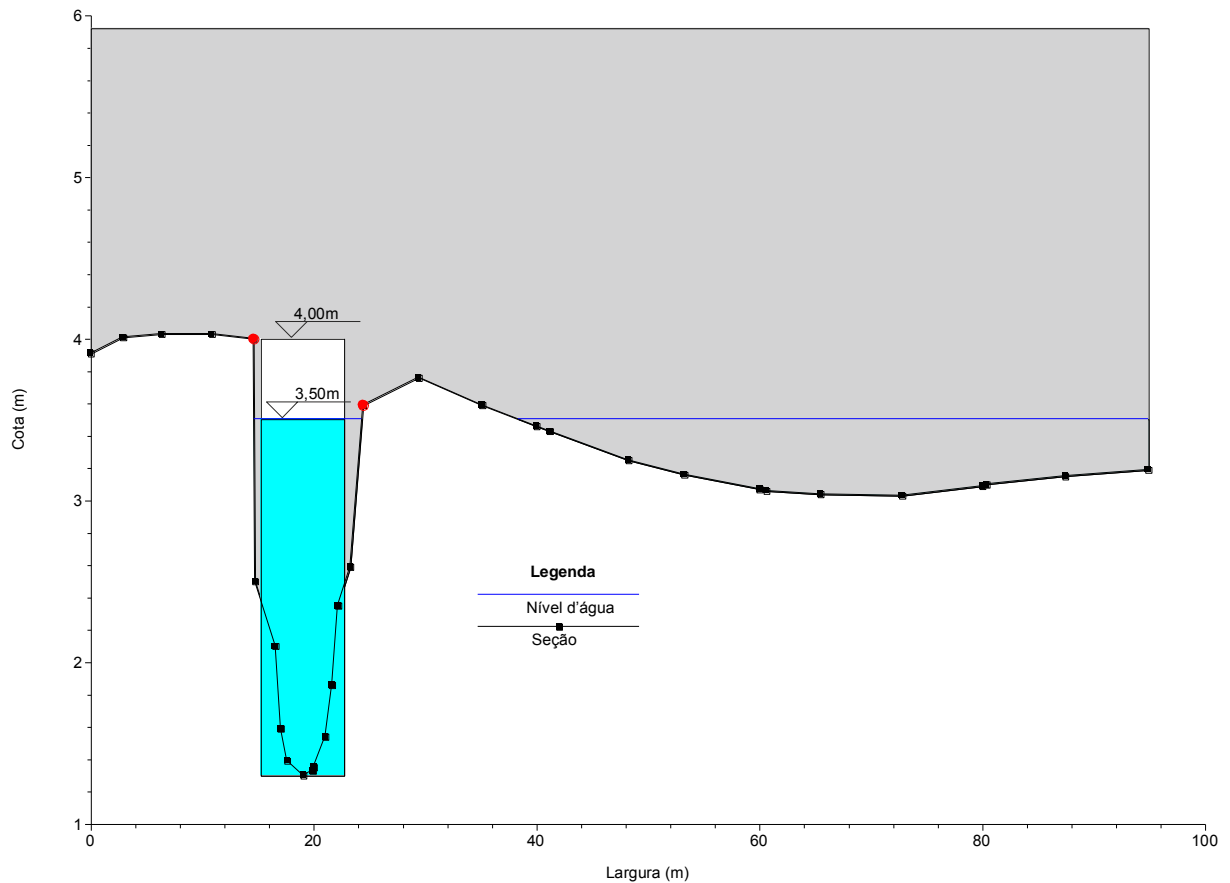


Figura 2.6: Seção 3 do Arroio Cabeças com o Nível D'água para a Vazão Máxima Recomendada

1 galeria retangular de 7,50m x 2,70m

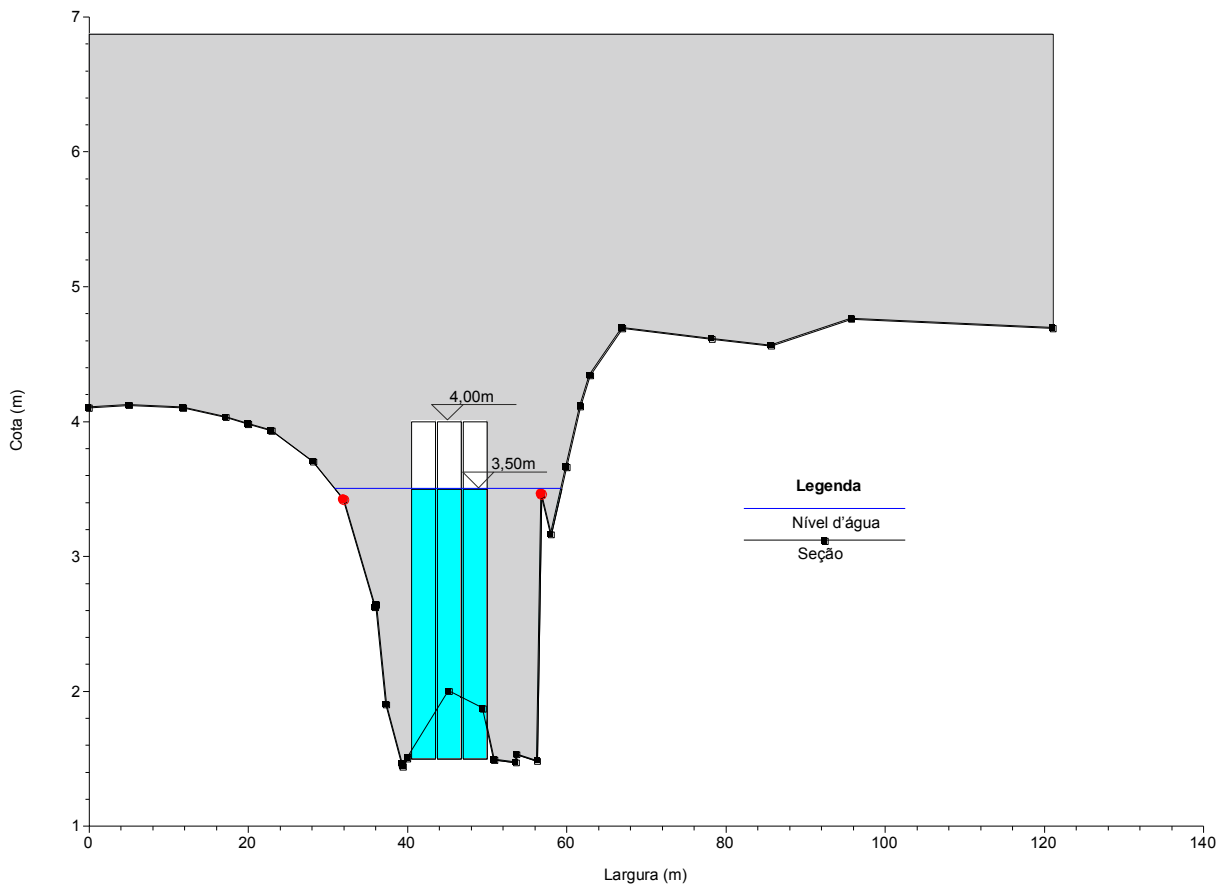
Comprimento galeria= 8m

Vazão máxima = 28,5m³/s (N.A. = 3,50m)

2.1.4 Seção 4



Figura 2.7: Fotografia da Seção 4 do Arroio Cabeças



3 galerias retangulares de 3,00m por 2,50m

Comprimento galeria= 12,0m

Vazão máxima = 34,5m³/s (N.A. = 3,50m)

2.1.5 Seção 5



Figura 2.9: Fotografia da Seção 5 do Arroio Cabeças

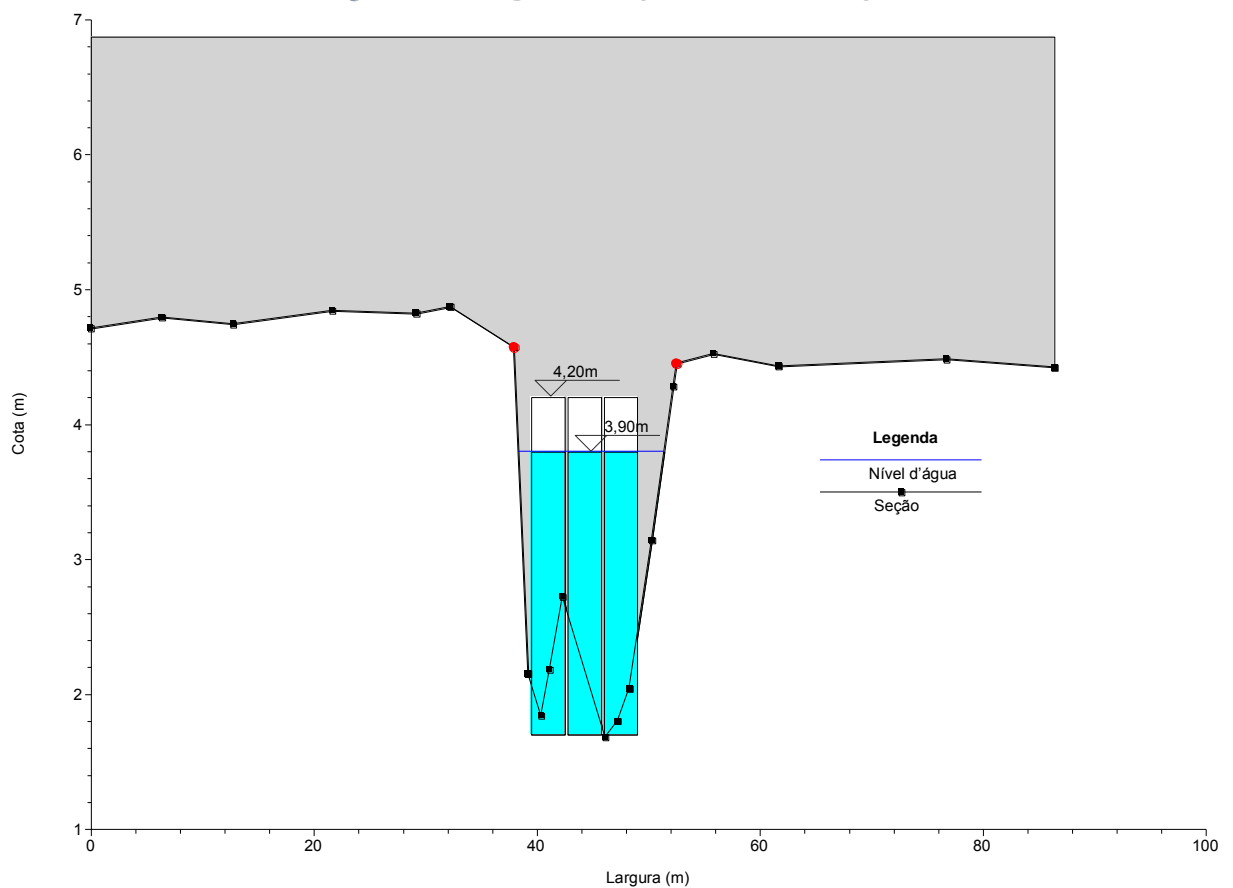


Figura 2.10: Seção 5 do Arroio Cabeças com o Nível D'água para a Vazão Máxima Recomendada
3 galerias retangulares de 3,00m por 2,50m
Comprimento galeria= 15,5m
Vazão máxima = 35,0m³/s (N.A. = 3,90m)

2.1.6 Seção 6



Figura 2.11: Fotografia da Seção 6 do Arroio Cabeças

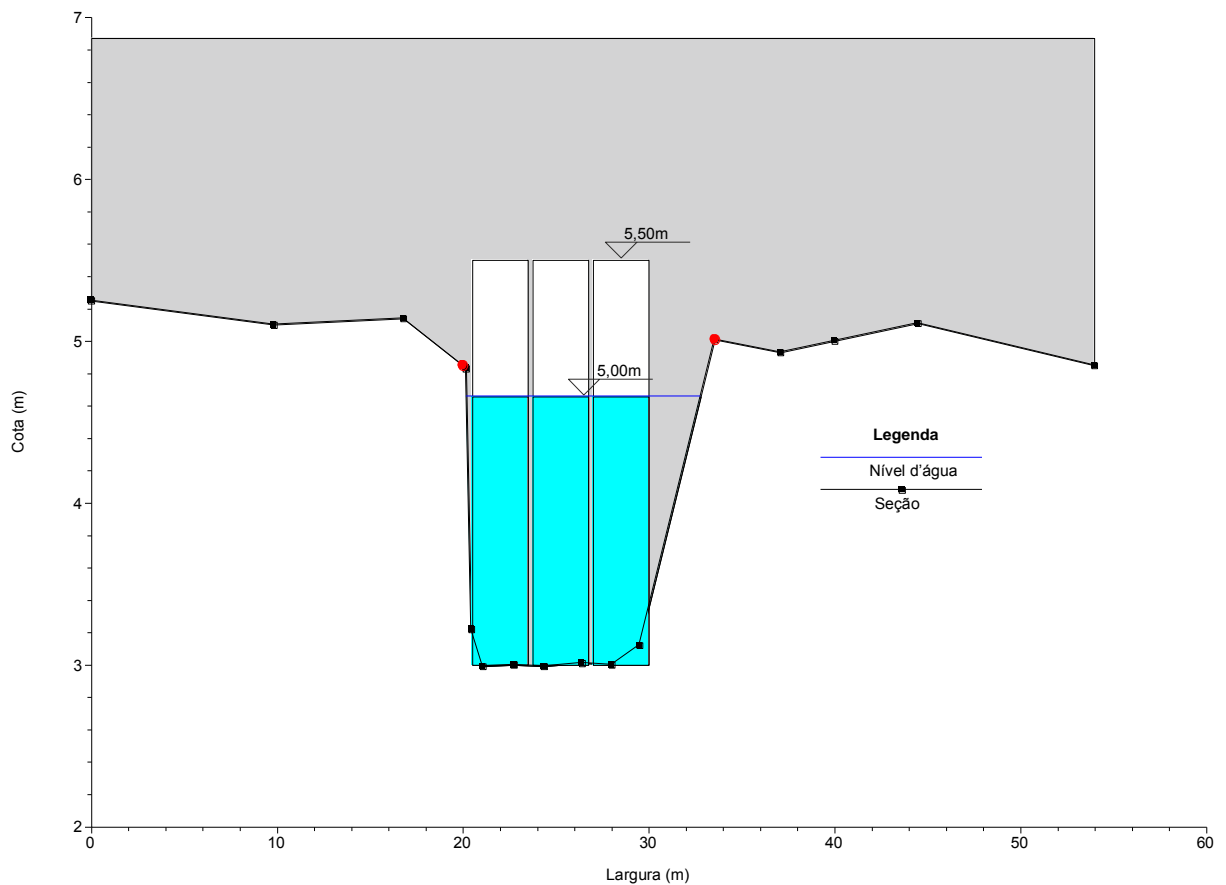


Figura 2.12: Seção 6 do Arroio Cabeças com o Nível d'água para a Vazão Máxima Recomendada
3 galerias retangulares de 3,00m por 2,50m
Comprimento galeria= 40,0m
Vazão máxima = 31,5m³/s (N.A. = 5,00m)



2.1.7 Batimetrias das seções do arroio Cabeças

Quadro 2.1: Batimetria das Seções do Arroio Cabeças

Cabeças 1		Cabeças 2		Cabeças 3		Cabeças 4		Cabeças 5		Cabeças 6	
Dist. (m)	Cota(m)	Dist. (m)	Cota(m)	Dist. (m)	Cota(m)	Dist. (m)	Cota(m)	Dist. (m)	Cota(m)	Dist. (m)	Cota(m)
0,00	3,49	0,00	5,02	0,00	3,91	0,00	4,10	0,00	4,71	0,00	5,25
4,03	3,38	9,15	4,94	2,90	4,01	5,02	4,12	6,39	4,79	9,83	5,10
7,70	3,36	20,00	4,95	6,36	4,03	11,82	4,10	12,76	4,74	16,79	5,14
13,54	3,46	22,22	4,95	10,88	4,03	17,21	4,03	21,66	4,84	20,00	4,85
20,00	3,60	30,93	5,01	14,61	4,00	20,00	3,98	29,19	4,82	20,16	4,83
30,85	3,82	37,44	5,10	14,74	2,50	22,95	3,93	32,26	4,87	20,45	3,22
33,49	3,72	40,00	5,16	16,58	2,10	28,18	3,70	37,96	4,57	21,08	2,99
35,00	2,33	40,28	5,17	17,05	1,59	31,99	3,42	39,22	2,15	22,73	3,00
36,71	1,93	41,20	2,40	17,61	1,39	35,95	2,62	40,39	1,84	24,36	2,99
39,29	1,38	42,70	1,71	19,09	1,30	36,08	2,64	41,16	2,18	26,41	3,01
40,00	1,25	43,20	1,55	19,91	1,33	37,34	1,90	42,32	2,72	28,00	3,00
40,56	1,15	44,37	1,44	20,00	1,35	39,33	1,46	46,16	1,68	29,50	3,12
42,21	0,78	45,81	1,57	21,06	1,54	39,43	1,44	47,25	1,80	33,56	5,01
43,56	0,81	46,04	2,17	21,64	1,86	40,00	1,50	48,31	2,04	37,09	4,93
45,27	0,64	48,95	2,92	22,20	2,35	45,24	2,00	50,33	3,14	40,00	5,00
46,29	0,89	51,51	3,74	23,30	2,59	49,50	1,87	52,26	4,28	44,48	5,11
47,74	0,70	54,26	3,55	24,44	3,59	50,92	1,49	52,54	4,45	53,97	4,85
49,10	1,82	57,54	3,50	29,43	3,76	53,67	1,47	55,86	4,52		
52,42	2,16	58,73	2,80	35,12	3,59	53,73	1,53	61,69	4,43		
54,66	2,58	60,00	2,26	40,00	3,46	56,32	1,48	76,74	4,48		
55,75	2,54	60,23	2,16	41,18	3,43	56,82	3,46	86,42	4,42		
58,65	1,36	60,88	1,49	48,26	3,25	58,06	3,16				
60,00	1,27	61,56	1,43	53,26	3,16	60,00	3,66				
60,69	1,22	62,87	1,32	60,00	3,07	61,72	4,11				
63,10	1,18	64,32	1,61	60,63	3,06	62,95	4,34				
63,67	3,32	66,10	2,05	65,48	3,04	67,00	4,69				
69,79	3,19	67,25	3,19	72,81	3,03	78,27	4,61				
76,64	3,41	68,47	3,93	80,00	3,09	85,68	4,56				
80,00	3,40	71,46	4,01	80,40	3,10	95,76	4,76				
88,00	3,39	73,64	3,62	87,44	3,15	121,08	4,69				
93,62	3,56	78,60	3,40	94,90	3,19						
98,10	3,56	80,00	3,44								
100,00	3,51	83,19	3,54								
106,97	3,32										
109,32	3,74										

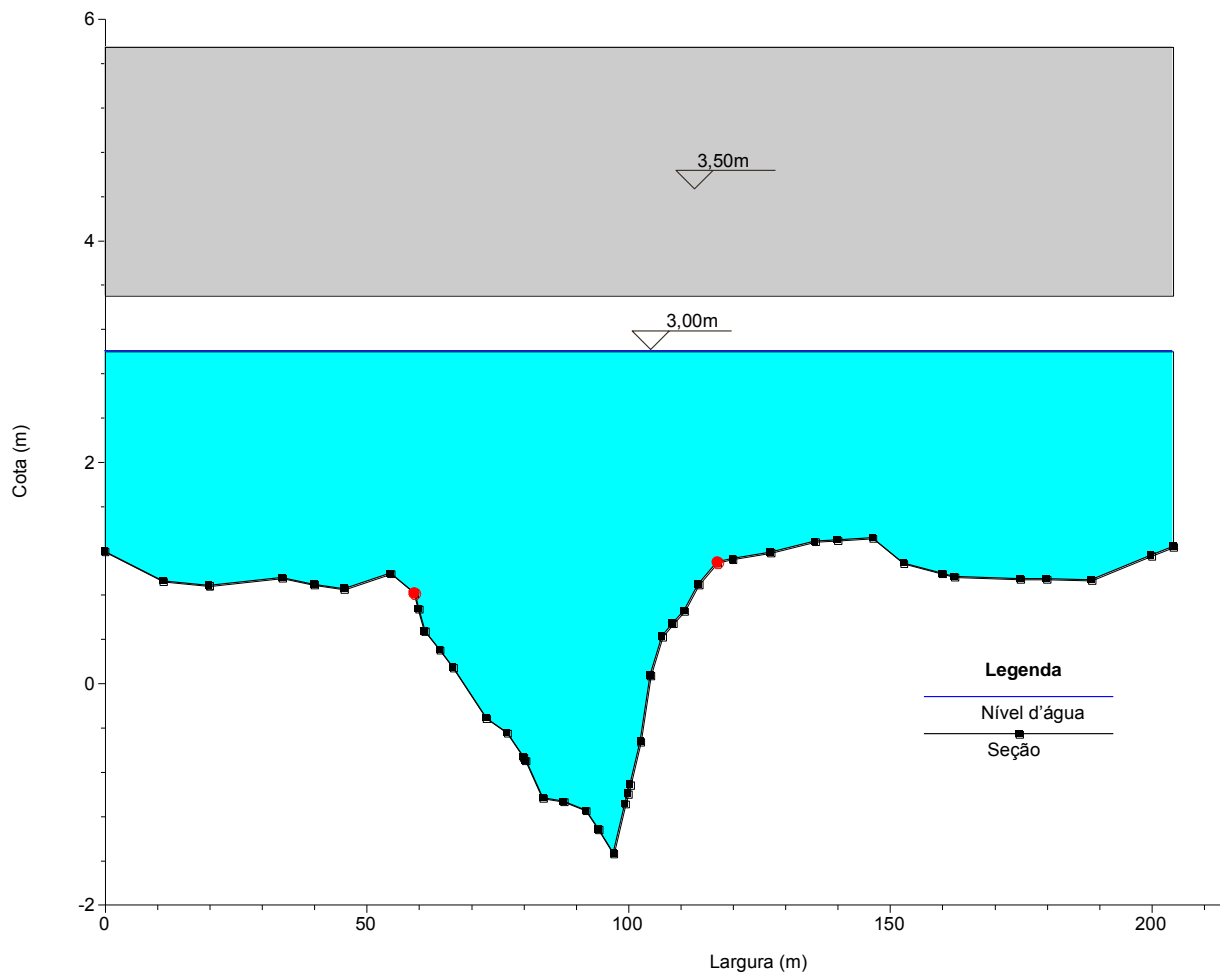


2.2 Arroio Bolaxa

2.2.1 Seção 1



Figura 2.13: Fotografia da Seção 1 do Arroio Bolaxa



Largura pontes rodoviárias = 12,50m

Comprimento do vão da ponte= 30,0m

Vazão máxima = 880,0m³/s (N.A. = 3,00m)



2.2.2 Seção 2



Figura 2.15: Fotografia da Seção 2 do Arroio Bolaxa

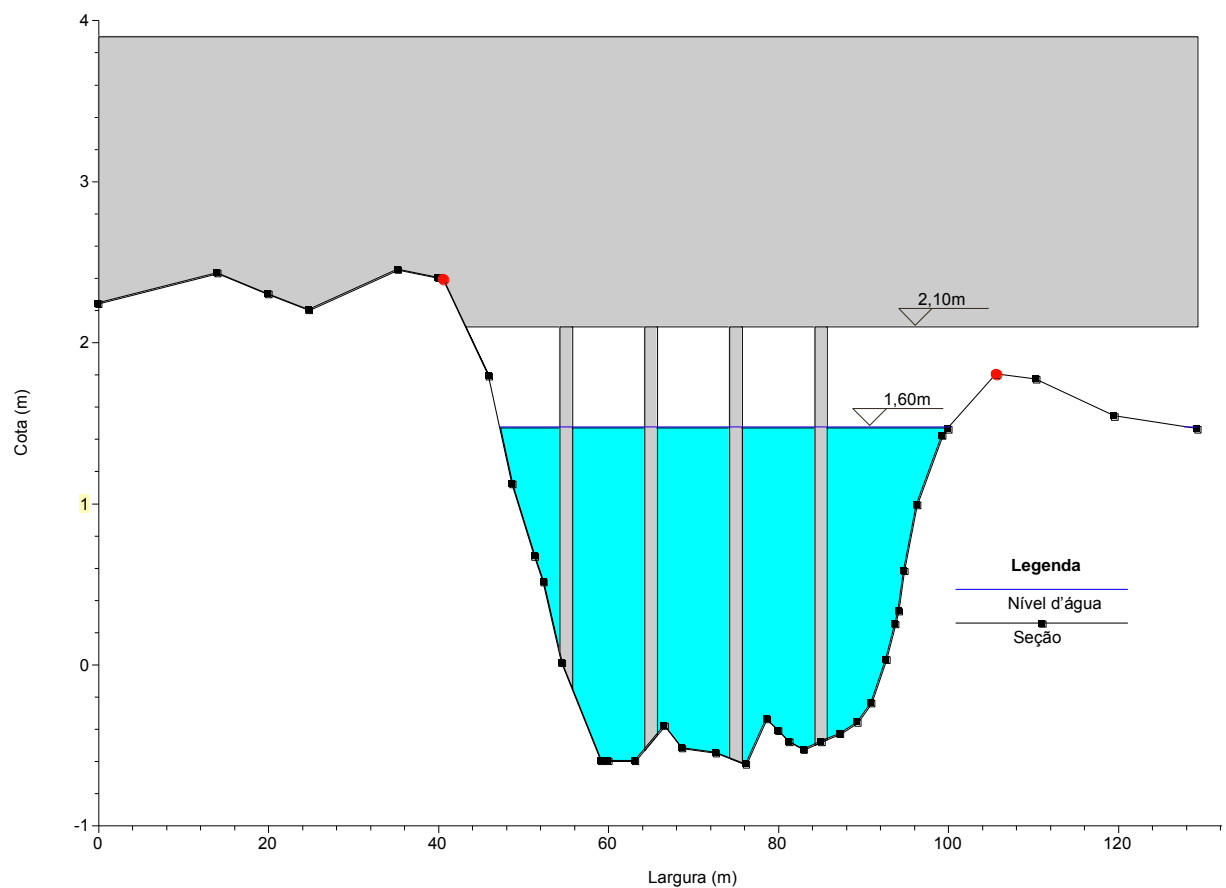


Figura 2.16: Seção 2 do Arroio Bolaxa com o Nível D'água para a Vazão Máxima Recomenda

Largura ponte ferroviária= 3,70m

Comprimento do vão da ponte= 57,0m

Vazão máxima = 185,0m³/s (N.A. = 1,60m)

2.2.3 Seção 3



Figura 2.17: Fotografia da Seção 3 do Arroio Bolaxa

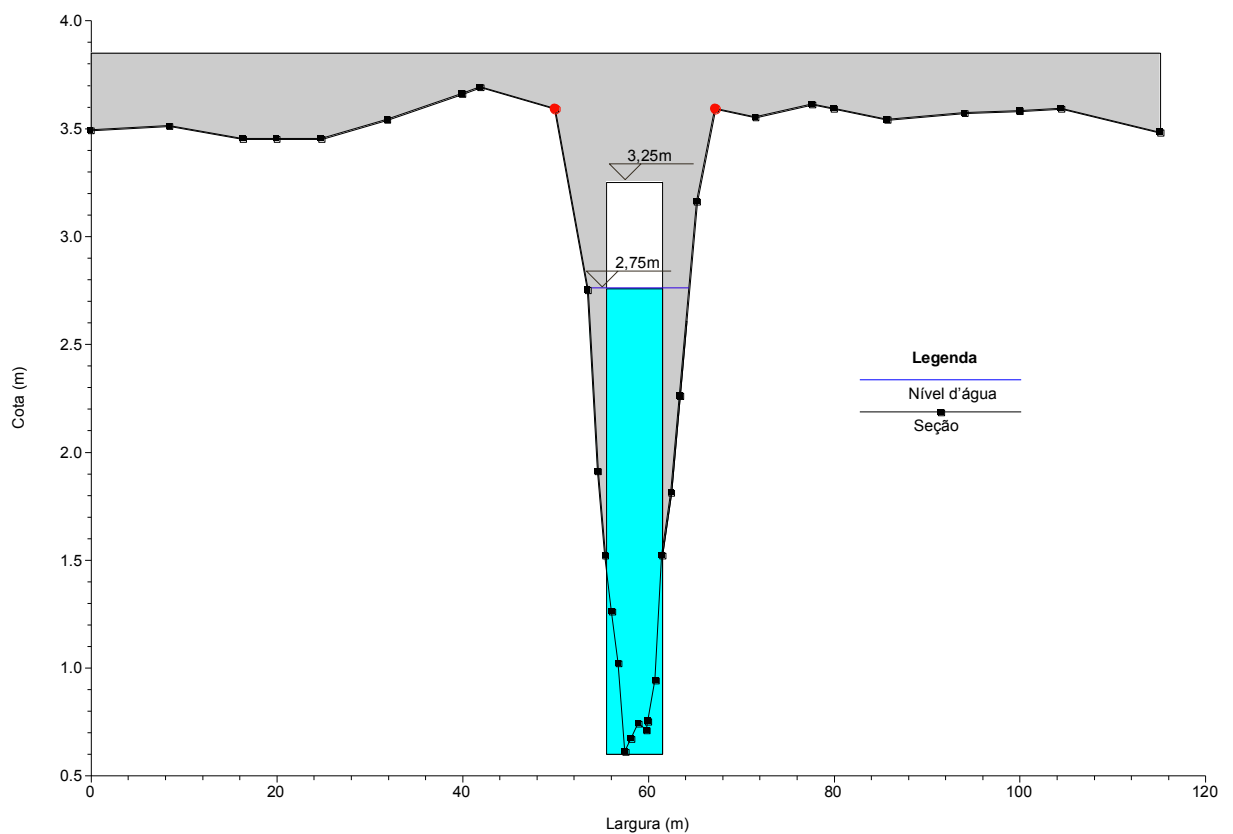


Figura 2.18: Seção 3 do Arroio Bolaxa com o Nível D'água Para a Vazão Máxima Recomenda

1 galeria retangular de 6,00m por 2,65m

Comprimento da galeria= 6,0m

Vazão máxima = 23,0m³/s (N.A. = 2,75m)



2.2.4 Seção 4



Figura 2.19: Fotografia da Seção 4 do Arroio Bolaxa

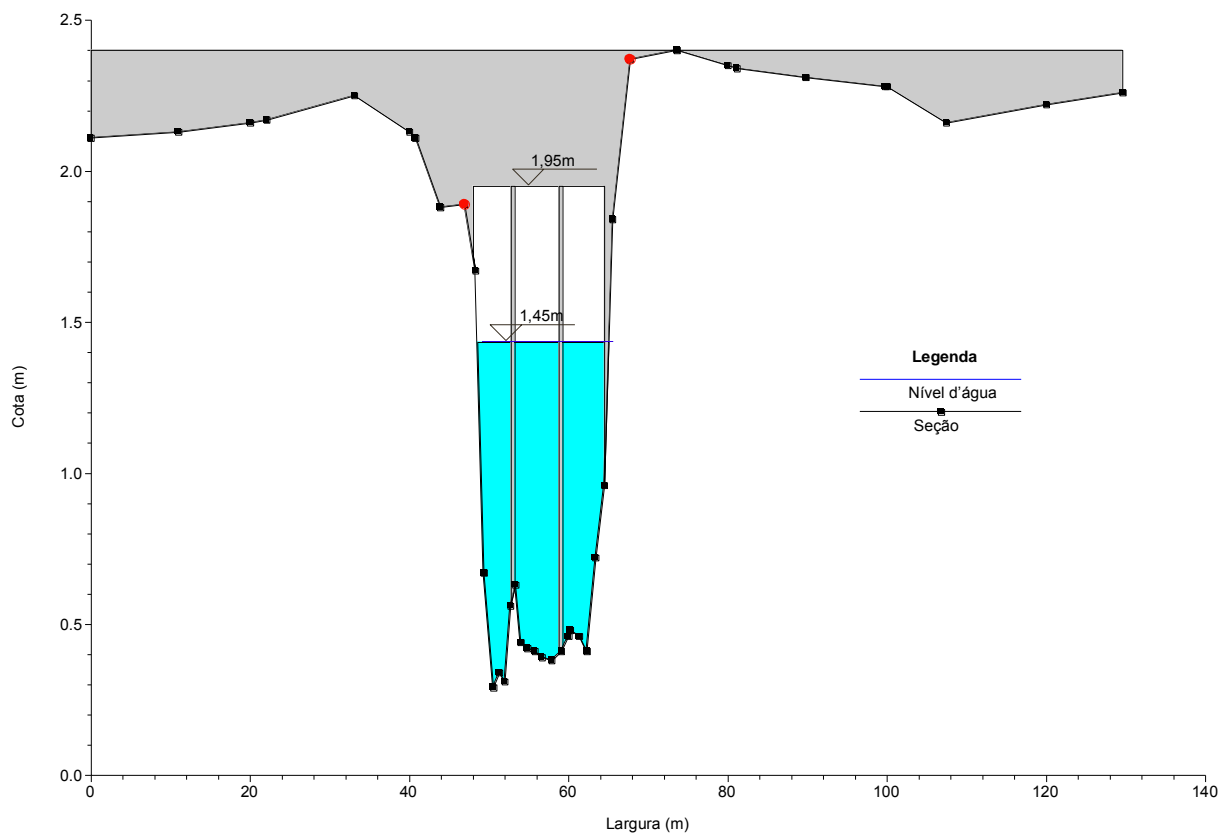


Figura 2.20: Seção 4 do Arroio Bolaxa com o Nível D'água para a Vazão Máxima Recomenda

Largura ponte rodoviária= 8,5m

Comprimento do vão da ponte= 16,5m

Vazão máxima = $19,5\text{m}^3/\text{s}$ (N.A. = 1,45m)



2.2.5 Batimetrias das Seções do Arroio Bolaxa

Quadro 2.2: Batimetria das Seções do Arroio Bolaxa

Bolaxa 1		Bolaxa 2		Bolaxa 3		Bolaxa 4	
Dist. (m)	Cota(m)	Dist. (m)	Cota(m)	Dist. (m)	Cota(m)	Dist. (m)	Dist. (m)
0,00	1,19	0,00	2,24	0,00	3,49	0,00	2,11
11,15	0,92	14,01	2,43	8,45	3,51	10,99	2,13
20,00	0,88	20,00	2,30	16,37	3,45	20,00	2,16
20,00	0,88	24,77	2,20	20,00	3,45	22,08	2,17
33,88	0,95	35,25	2,45	24,84	3,45	33,09	2,25
40,00	0,89	40,00	2,40	31,91	3,54	40,00	2,13
45,73	0,85	40,62	2,39	40,00	3,66	40,76	2,11
54,64	0,99	45,96	1,79	41,96	3,69	43,89	1,88
59,20	0,81	48,72	1,12	49,99	3,59	46,92	1,89
60,00	0,67	51,36	0,67	53,52	2,75	48,31	1,67
61,16	0,47	52,41	0,51	54,59	1,91	49,35	0,67
64,02	0,30	54,54	0,01	55,39	1,52	50,55	0,29
66,62	0,14	59,17	-0,60	56,12	1,26	51,29	0,34
72,92	-0,32	60,00	-0,60	56,83	1,02	51,97	0,31
76,93	-0,45	63,17	-0,60	57,56	0,61	52,69	0,56
80,00	-0,67	66,63	-0,38	58,19	0,67	53,32	0,63
80,43	-0,70	68,71	-0,52	58,98	0,74	53,99	0,44
83,72	-1,04	72,67	-0,55	59,85	0,71	54,84	0,42
87,69	-1,07	76,23	-0,62	60,00	0,75	55,77	0,41
91,97	-1,15	78,65	-0,34	60,81	0,94	56,68	0,39
94,36	-1,32	80,00	-0,41	61,53	1,52	57,88	0,38
97,25	-1,54	81,30	-0,48	62,49	1,81	59,09	0,41
99,46	-1,09	83,01	-0,53	63,44	2,26	60,00	0,46
100,00	-1,00	85,08	-0,48	65,26	3,16	60,19	0,48
100,43	-0,92	87,27	-0,43	67,24	3,59	61,34	0,46
102,38	-0,53	89,32	-0,36	71,58	3,55	62,28	0,41
104,27	0,07	90,93	-0,24	77,69	3,61	63,39	0,72
106,54	0,42	92,72	0,03	80,00	3,59	64,48	0,96
108,57	0,54	93,76	0,25	85,78	3,54	65,51	1,84
110,71	0,65	94,16	0,33	94,11	3,57	67,71	2,37
113,48	0,89	94,83	0,58	100,00	3,58	73,60	2,40
117,11	1,09	96,33	0,99	104,49	3,59	80,00	2,35
120,00	1,12	99,32	1,42	115,16	3,48	81,15	2,34
127,22	1,18	100,00	1,46			89,78	2,31
135,77	1,28	105,69	1,80			99,76	2,28
140,00	1,29	110,35	1,77			100,00	2,28
146,76	1,31	119,57	1,54			107,43	2,16
152,64	1,08	129,32	1,46			120,00	2,22
160,00	0,99					129,60	2,26
162,35	0,96						
174,96	0,94						
180,00	0,94						
188,57	0,93						
200,00	1,15						



2.3 Arroio Martins

2.3.1 Seção 1

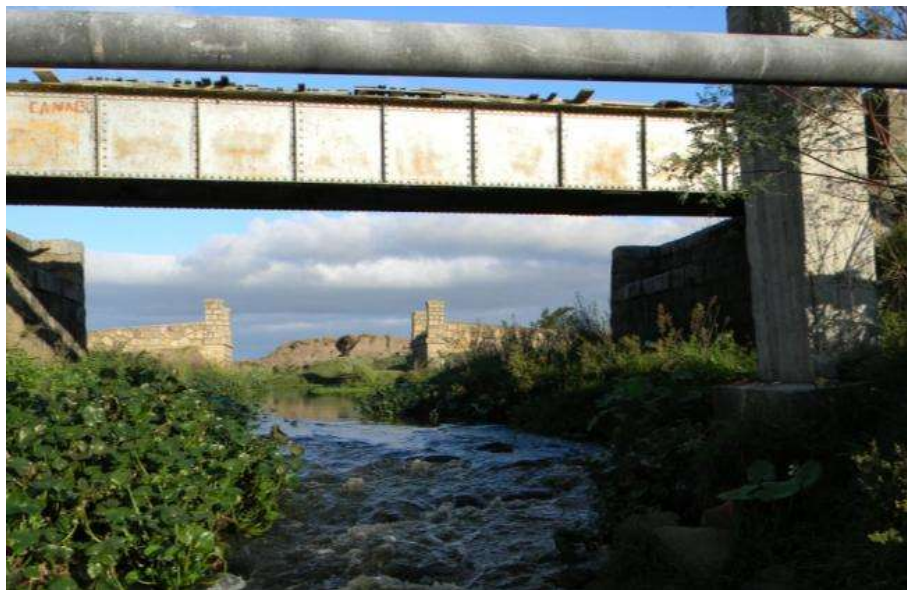


Figura 2.21: Fotografia da Seção 1 do Arroio Martins

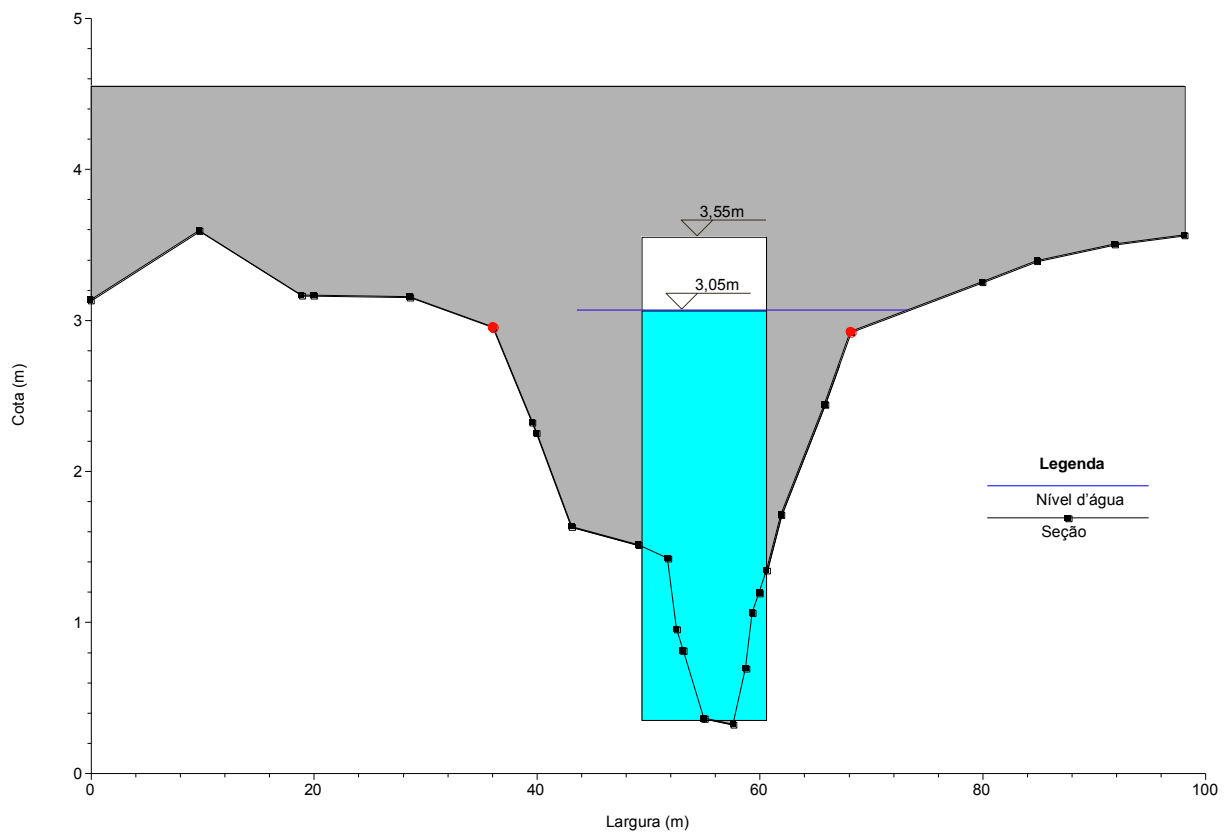


Figura 2.22: Seção 1 do Arroio Martins com o Nível D'água para a Vazão Máxima Recomendada

Largura ponte = 7,10m

Comprimento do vão da ponte = 11,15m

Vazão máxima = 62,0m³/s (N.A. = 3,05m)

2.3.2 Seção 2



Figura 2.23: Fotografia da Seção 2 do Arroio Martins

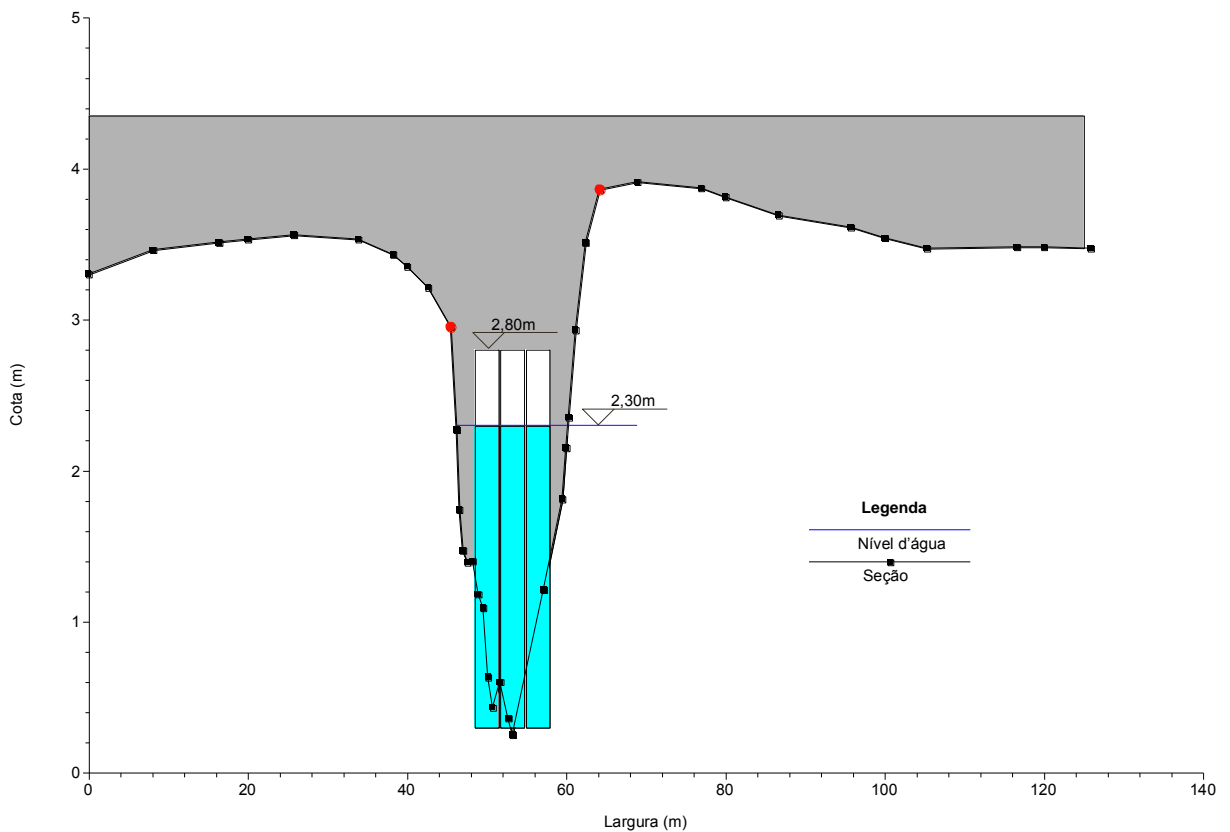


Figura 2.24: Seção 2 do Arroio Martins com o Nível D'água para a Vazão Máxima Recomendada

3 galerias retangulares de 3,00m por 2,50m

Comprimento galeria= 16,0m

Vazão máxima = 27,5m³/s (N.A. = 2,30m)

2.3.3 Seção 3



Figura 2.25: Fotografia da Seção 3 do Arroio Martins

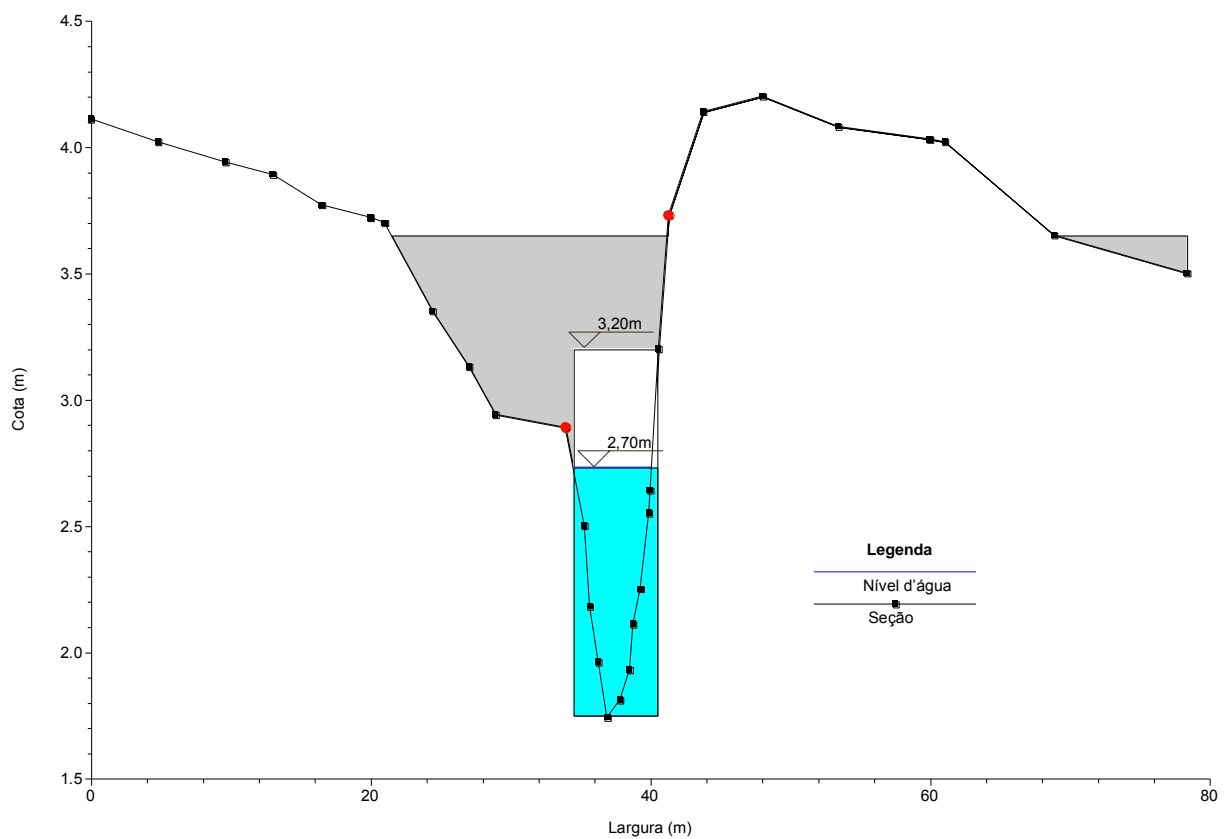


Figura 2.26: Seção 3 do Arroio Martins com o Nível D'água para a Vazão Máxima Recomendada

Largura ponte = 4,0m

Comprimento do vão da ponte= 6,0m

Vazão máxima = 2,8m³/s (N.A. = 1,75m)

2.3.4 Seção 4

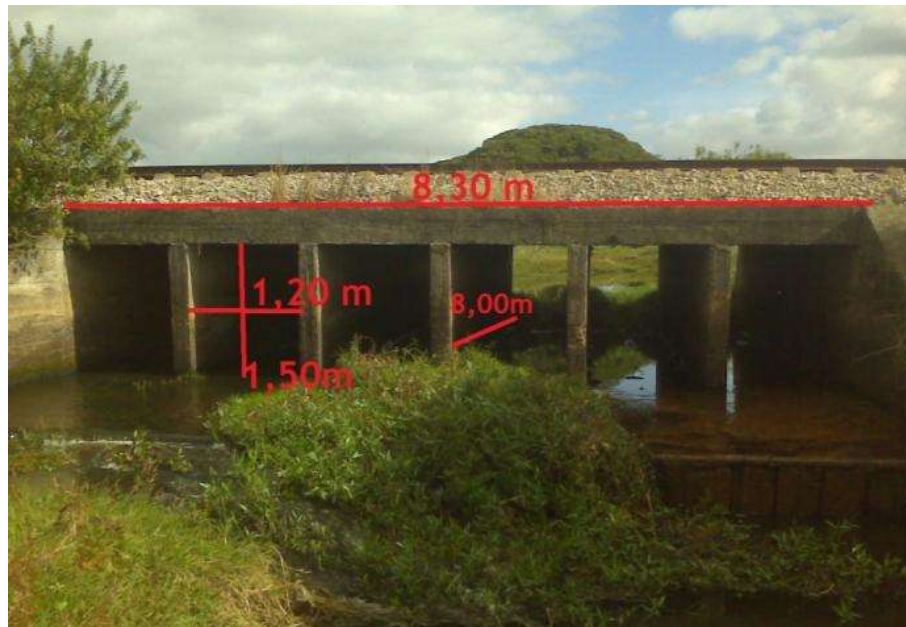


Figura 2.27: Fotografia da Seção 4 do Arroio Martins

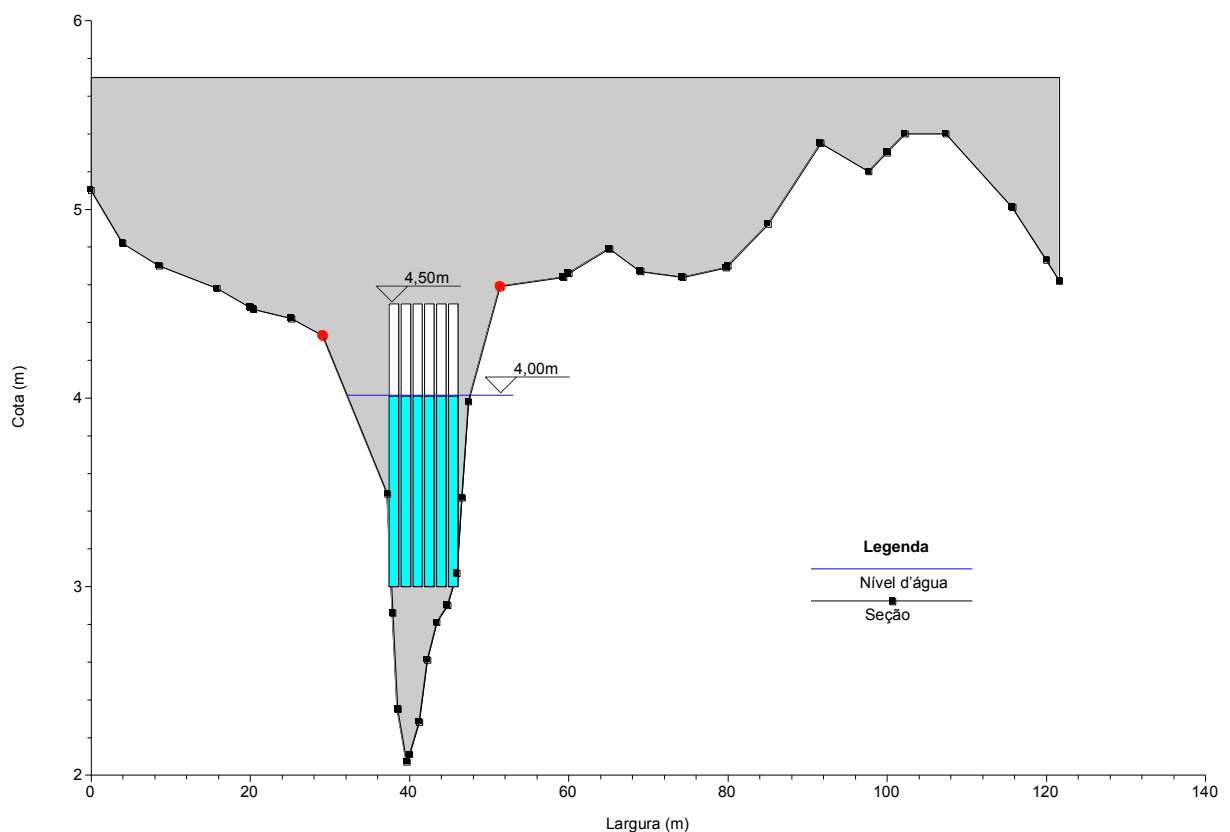


Figura 2.28: Seção 4 do Arroio Martins com o Nível D'água para a Vazão Máxima Recomenada

Largura ponte ferroviária= 8,0m

Comprimento do vão da ponte= 8,3m

Vazão máxima = 10,0m³/s (N.A. = 4,00m)



2.3.5 Batimetrias das seções do arroio Martins

Quadro 2.3: Batimetria das Seções do Arroio Martins

Martins 1		Martins 2		Martins 3		Martins 4	
Dist. (m)	Cota(m)	Dist. (m)	Cota(m)	Dist. (m)	Cota(m)	Dist. (m)	Dist. (m)
0,00	3,13	0,00	3,30	0,00	4,11	0,00	4,59
4,50	3,59	8,11	3,46	4,82	4,02	3,98	4,99
7,57	3,16	16,39	3,51	9,62	3,94	8,57	5,45
11,43	3,16	20,00	3,53	13,02	3,89	15,83	6,17
16,19	3,15	25,79	3,56	16,52	3,77	20,00	6,59
19,96	2,95	33,89	3,53	20,00	3,72	20,40	6,63
20,00	2,32	38,25	3,43	21,01	3,70	25,17	7,11
22,88	2,25	40,00	3,35	24,43	3,35	29,11	7,50
24,67	1,63	42,66	3,21	27,05	3,13	37,23	8,31
25,80	1,51	45,47	2,95	28,94	2,94	37,90	8,38
27,71	1,42	46,22	2,27	33,94	2,89	38,52	8,44
28,60	0,95	46,57	1,74	35,31	2,50	39,68	8,56
29,05	0,81	47,01	1,47	35,68	2,18	40,00	8,59
30,07	0,36	47,60	1,39	36,30	1,96	41,23	8,71
31,58	0,32	48,23	1,40	36,93	1,74	42,25	8,81
33,02	0,69	48,95	1,18	37,85	1,81	43,43	8,93
34,33	1,06	49,57	1,09	38,53	1,93	44,78	9,07
35,05	1,19	50,16	0,63	38,78	2,11	45,96	9,19
35,54	1,34	50,79	0,43	39,31	2,25	46,58	9,25
36,31	1,71	51,70	0,60	39,90	2,55	47,41	9,33
37,31	2,44	52,73	0,36	40,00	2,64	51,40	9,73
38,35	2,92	53,26	0,25	40,59	3,20	59,34	10,52
40,00	3,25	57,17	1,21	41,31	3,73	60,00	10,59
40,69	3,39	59,50	1,81	43,80	4,14	65,11	11,10
44,41	3,50	60,00	2,15	48,04	4,20	69,03	11,49
48,85	3,56	60,30	2,35	53,46	4,08	74,34	12,02
53,75	3,13	61,17	2,93	60,00	4,03	79,81	12,57
58,92	3,59	62,42	3,51	61,09	4,02	80,00	12,59
60,00	3,16	64,20	3,86	68,88	3,65	85,05	13,09
63,70	3,16	68,94	3,91	78,38	3,50	91,66	13,76
69,53	3,15	76,95	3,87			97,71	14,36
74,69	2,95	80,00	3,81			100,00	14,59
80,00	2,32	86,69	3,69			102,26	14,81
81,47	2,25	95,74	3,61			107,37	15,33
		100,00	3,54			115,76	16,16
		105,29	3,47			120,00	16,59
		116,61	3,48			121,63	16,75
		120,00	3,48				
		125,88	3,47				



2.4 Arroio Vieira

2.4.1 Seção 1



Figura 2.29: Fotografia da Seção 1 do Arroio Vieira

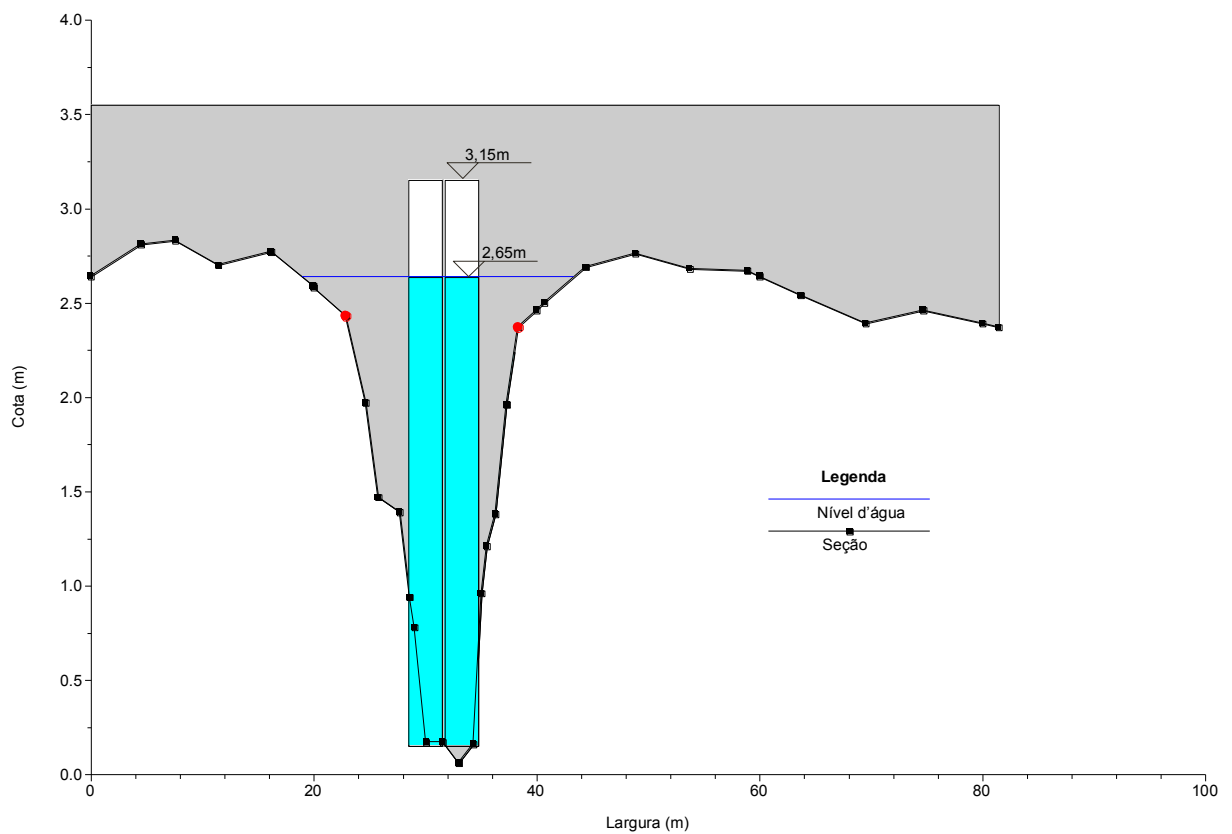


Figura 2.30: Seção 1 do Arroio Vieira com o Nível D'água para a Vazão Máxima Recomendada

2 galerias retangulares de 3,00m por 3,00m

Comprimento galeria= 7,0m

Vazão máxima = 32,0m³/s (N.A. = 2,65m)



2.4.2 Seção 2



Figura 2.31: Fotografia da Seção 2 do Arroio Vieira

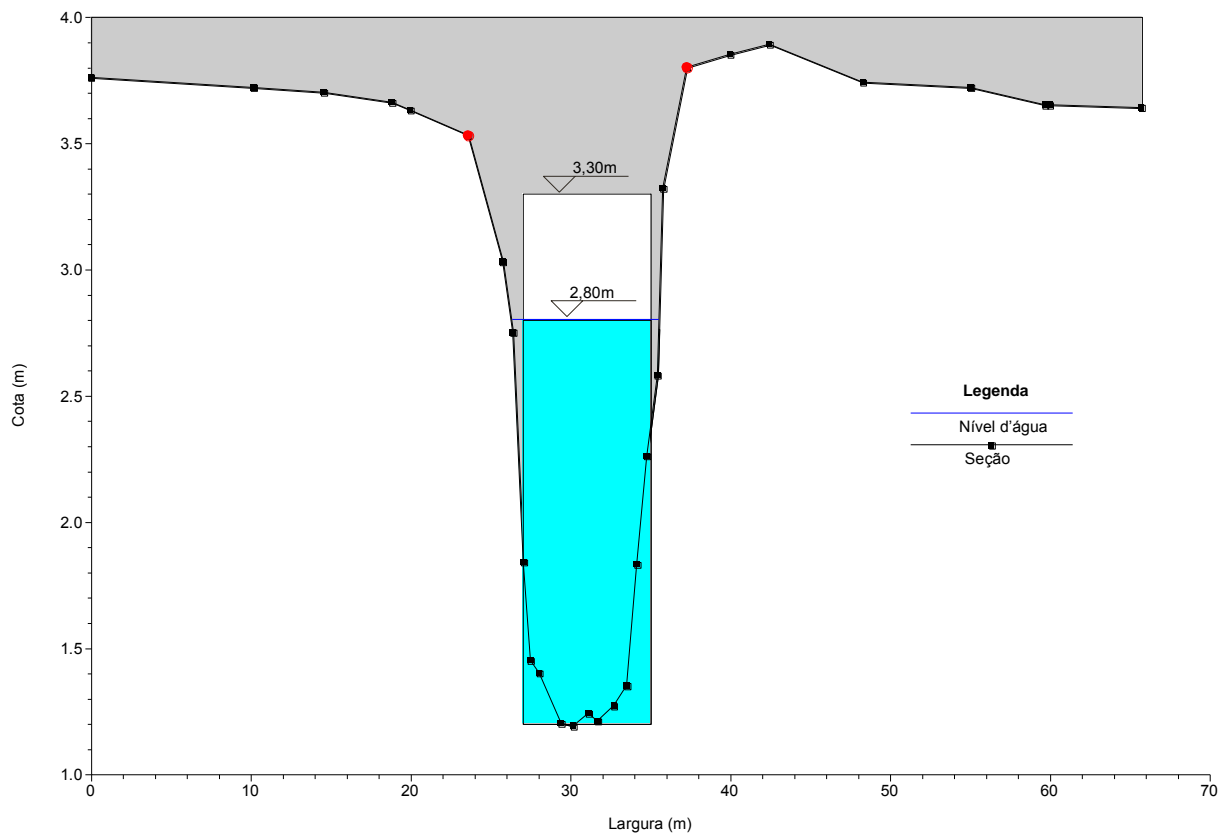


Figura 2.32: Seção 2 do Arroio Vieira com o Nível D'água para a Vazão Máxima Recomenda

Largura ponte = 6,5m

Comprimento do vão da ponte= 8,0m

Vazão máxima = 18,0m³/s (N.A. = 2,80m)



2.4.3 Seção 3

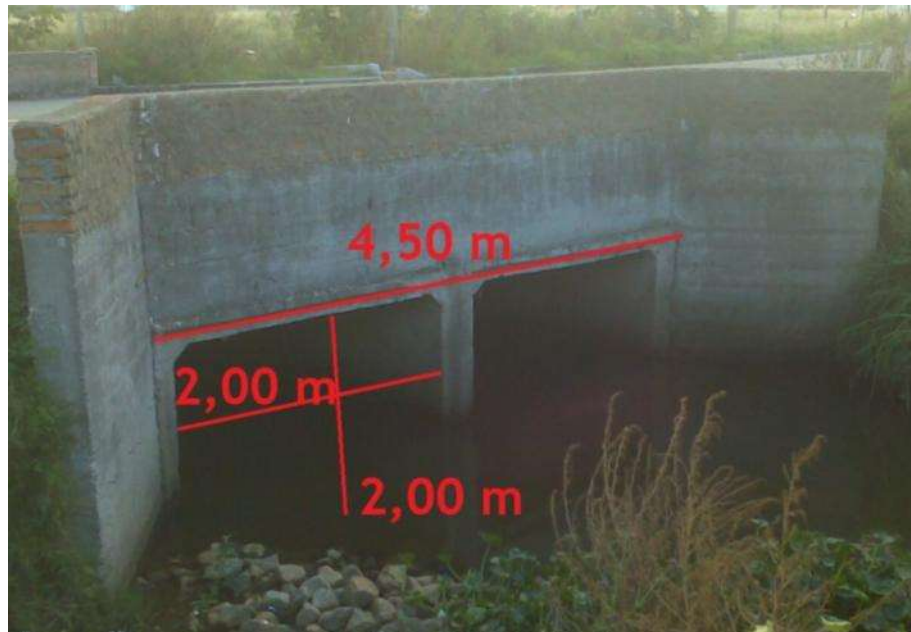


Figura 2.33: Fotografia da Seção 3 do Arroio Vieira

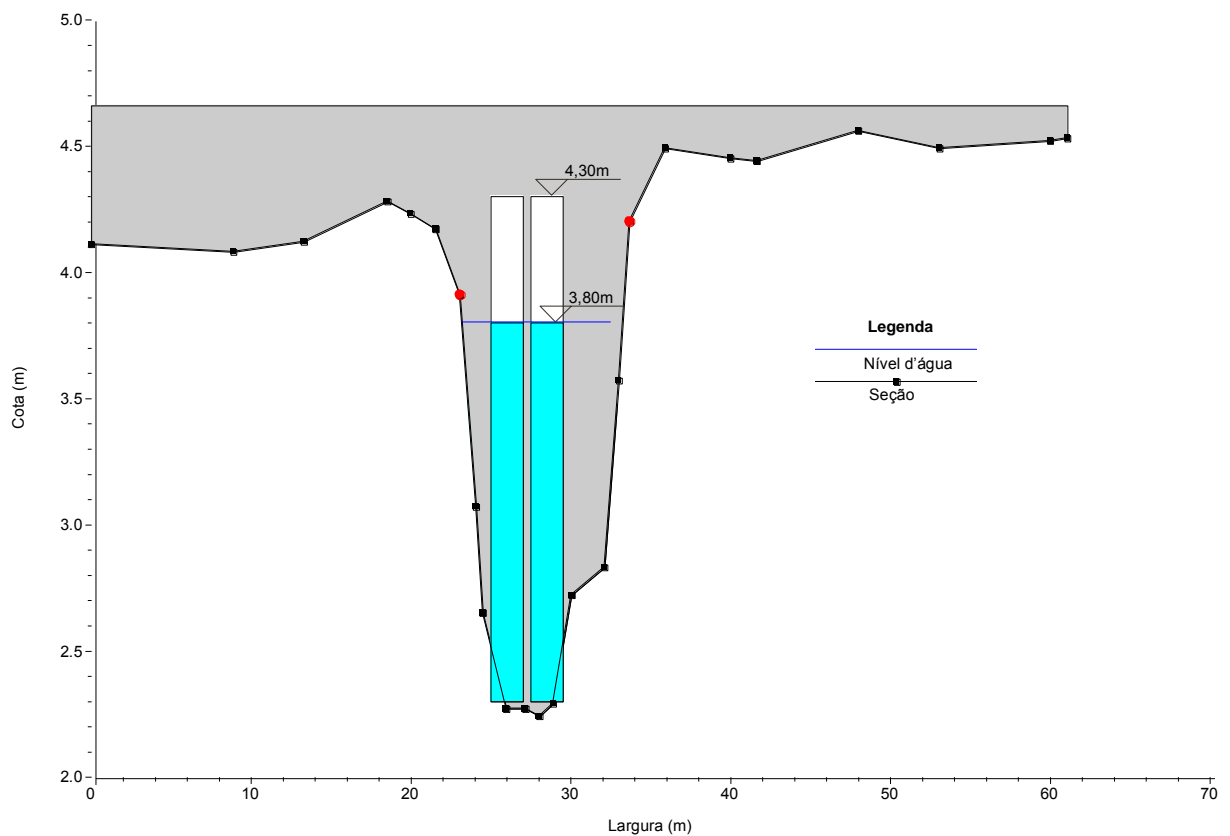


Figura 2.34: Seção 3 do Arroio Vieira com o Nível D'água para a Vazão Máxima Recomendada
2 galerias retangulares de 2,00m por 2,00m
Comprimento galeria= 8,0m
Vazão máxima = 10,25m³/s (N.A. = 3,80m)



2.4.4 Seção 4



Figura 2.35: Fotografia da Seção 4 do Arroio Vieira

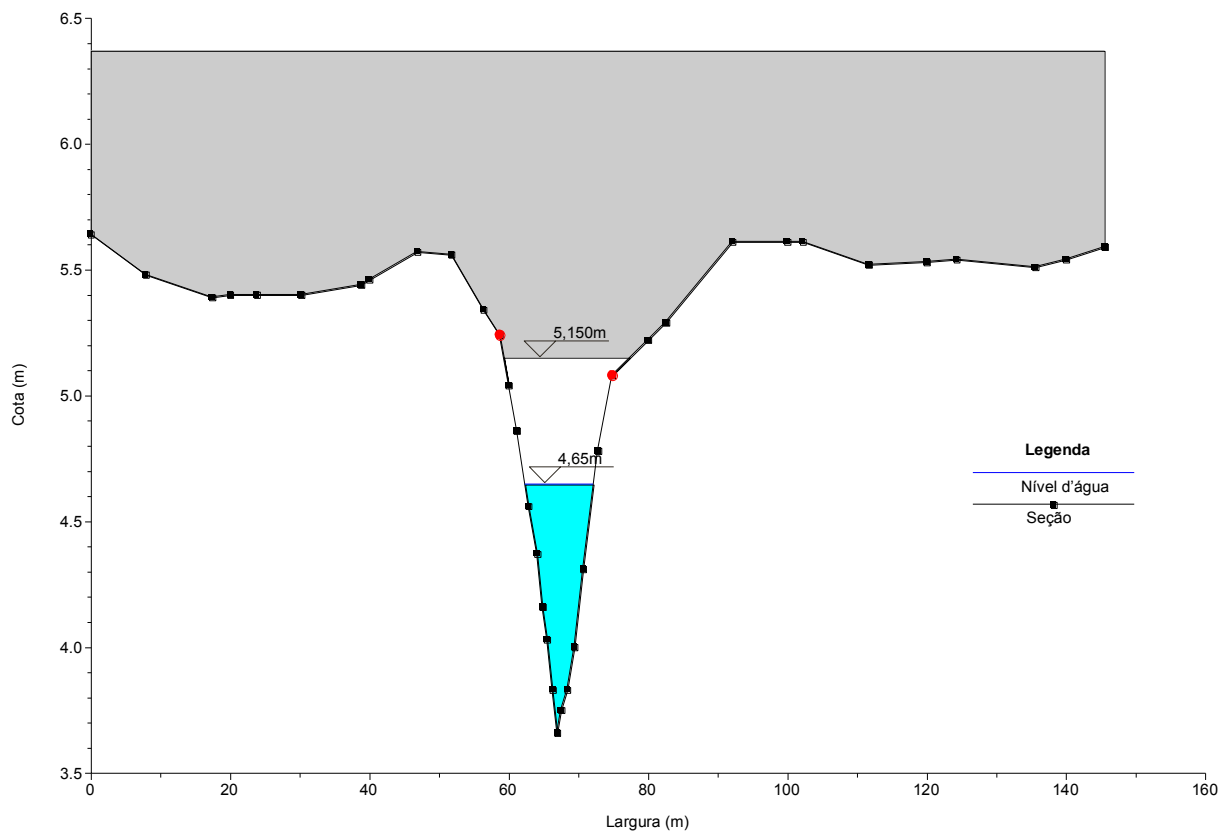


Figura 2.36: Seção 4 do Arroio Vieira com o Nível D'água para a Vazão Máxima Recomenda

Largura ponte ferroviária= 8,0m

Comprimento do vão da ponte= 12,5m

Vazão máxima = 4,0m³/s (N.A. = 4,65m)



2.4.5 Batimetrias das seções do arroio Vieira

Quadro 2.4: Batimetria das Seções do Arroio Martins

Vieira 1		Vieira 2		Vieira 3		Vieira 4	
Dist. (m)	Cota(m)	Dist. (m)	Cota(m)	Dist. (m)	Cota(m)	Dist. (m)	Dist. (m)
0,00	2,64	0,00	3,76	0,00	4,11	0,00	5,64
4,50	2,81	10,18	3,72	8,91	4,08	7,91	5,48
7,57	2,83	14,57	3,70	13,31	4,12	17,42	5,39
11,43	2,70	18,85	3,66	18,55	4,28	20,00	5,40
16,19	2,77	20,00	3,63	20,00	4,23	23,85	5,40
19,96	2,59	23,60	3,53	21,56	4,17	30,22	5,40
20,00	2,58	25,77	3,03	23,08	3,91	38,80	5,44
22,88	2,43	26,42	2,75	24,08	3,07	40,00	5,46
24,67	1,97	27,08	1,84	24,50	2,65	46,90	5,57
25,80	1,47	27,51	1,45	25,98	2,27	51,78	5,56
27,71	1,39	28,06	1,40	27,17	2,27	56,39	5,34
28,60	0,94	29,44	1,20	28,05	2,24	58,73	5,24
29,05	0,78	30,19	1,19	28,91	2,29	60,00	5,04
30,07	0,17	31,14	1,24	30,06	2,72	61,17	4,86
31,58	0,17	31,72	1,21	32,13	2,83	62,85	4,56
33,02	0,06	32,72	1,27	33,02	3,57	64,11	4,37
34,33	0,16	33,55	1,35	33,70	4,20	64,86	4,16
35,05	0,96	34,18	1,83	35,92	4,49	65,50	4,03
35,54	1,21	34,79	2,26	40,00	4,45	66,30	3,83
36,31	1,38	35,45	2,58	41,65	4,44	66,96	3,66
37,31	1,96	35,80	3,32	48,00	4,56	67,54	3,75
38,35	2,37	37,28	3,80	53,08	4,49	68,40	3,83
40,00	2,46	40,00	3,85	60,00	4,52	69,44	4,00
40,69	2,50	42,47	3,89	61,09	4,53	70,67	4,31
44,41	2,69	48,30	3,74			72,83	4,78
48,85	2,76	55,05	3,72			74,88	5,08
53,75	2,68	59,71	3,65			80,00	5,22
58,92	2,67	60,00	3,65			82,59	5,29
60,00	2,64	65,75	3,64			92,13	5,61
63,70	2,54					100,00	5,61
69,53	2,39					102,23	5,61
74,69	2,46					111,68	5,52
80,00	2,39					120,00	5,53
81,47	2,37					124,29	5,54
						135,59	5,51
						140,00	5,54
						145,57	5,59



ANEXO 4: DETALHAMENTO DOS CUSTOS



Um dos itens importantes deste plano é a estimativa dos custos para a rede de drenagem proposta. No nível de detalhamento exigido, os custos foram estimados a partir das características médias dos condutos nas sub-bacias, podendo apresentar variações significativas em distintos pontos em quanto a recobrimento e profundidade de escavação. A profundidade de escavação foi determinada a partir do dimensionamento e das cotas do terreno ao longo dos trechos.

Na Figura 2.37 para galerias retangulares e na

Figura 2.38 para condutos circulares pode-se observar os desenhos esquemático dos elementos considerados no custo.

Os preços unitários foram avaliados a partir informações fornecidas pela PMT, e de documentos tais como o instrutivo do Departamento de Saneamento de Sergipe – DESO, “Assentamento de Tubo de Concreto para Redes de Esgotos Sanitários”, Caderno de Encargos do Departamento de Esgotos Pluviais de Porto Alegre (DEP, 2005), a Especificação Técnica, Regulamentação de Preços e Critérios de Medição da SABESP, o Manual para Orçamentação de Obras de Saneamento (AESBE) e as Normas Técnicas ABNT seguintes: NBR 09649 - Projeto de Redes de Esgoto ABNT; NBR 9793 Tubo de concreto simples de seção circular para águas pluviais ABNT; NBR 9794 Tubo de concreto armado de seção circular para águas pluviais. Ainda foram completadas com informações obtidas dos custos unitários de referência praticados pelo Departamento Nacional de Estradas e Rodagem (DNER), o Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil – SINAPI – de gestão do sistema compartilhada entre a CAIXA Econômica Federal e o IBGE. e ainda de custos e outras informações obtidas do DEP-Porto Alegre (2011).

Assim foi considerado simplificada que o assentamento de tubos de concreto com junta elástica é medido por metro linear de rede assentada e inclui os seguintes serviços: transporte e manuseio interno do canteiro até o local de assentamento dos tubos e conexões; limpeza prévia dos tubos e conexões; descida até a vala e seu assentamento, que inclui montagem, alinhamento, nivelamento, apoios, travamentos e execução das juntas. Que o pagamento pelos serviços de assentamento de tubos de concreto é efetuado por preço unitário contratual. Que nos preços propostos pela contratada para este serviço estriam incluídas todas as despesas com materiais, máquinas e equipamentos, tributos e tarifas, mão de obra e encargos sociais. Que os serviços de escavação, reaterro, retirada e reposição de pavimentação, regularização do fundo da vala etc. são remunerados separadamente.

Seguindo estas orientações foi estimado um custo métrico linear da rede, onde dentro do custo unitário foram incluídos elementos tais como poços de visita que na realidade se implementam a cada 50m aproximadamente. O método assim determinado está de acordo com o nível de detalhamento do edital e plano de trabalho consolidado. Nas tabelas D.1 e D.2 são apresentados a composição do custo das tubulações circulares e galerias pré-fabricadas respectivamente.

A profundidade média de recobrimento (H) foi estimada em 1m.

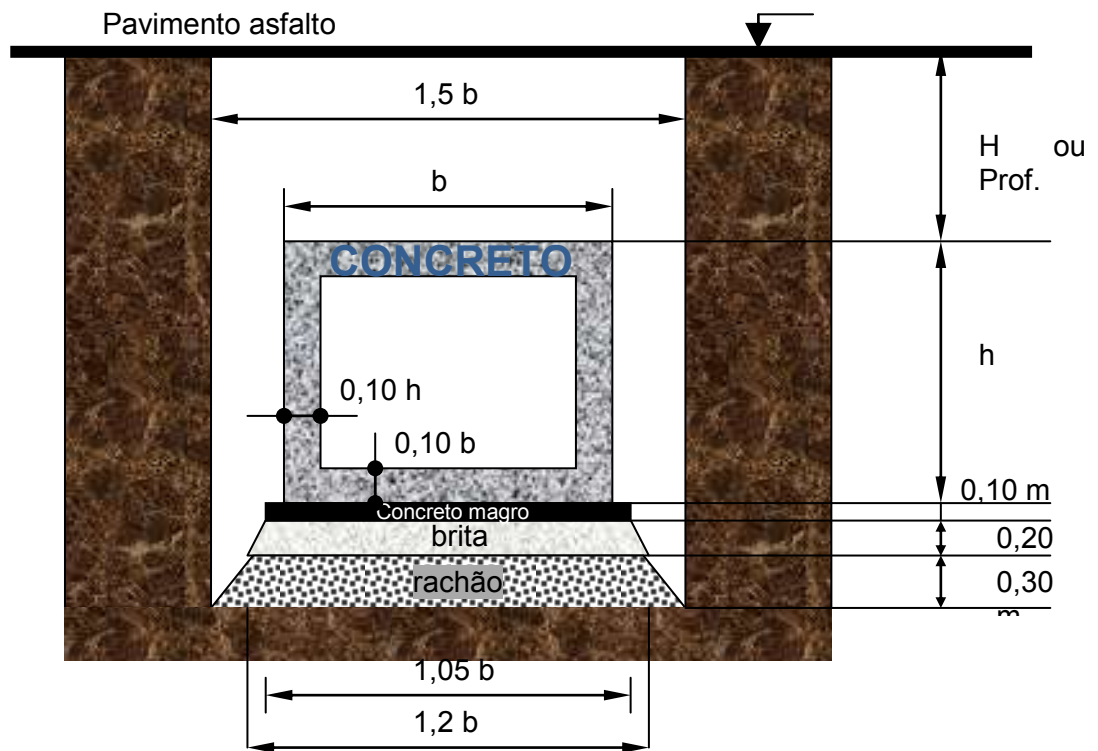


Figura 2.37. Croquis dos Elementos Considerados no Custo das Galerias Retangulares

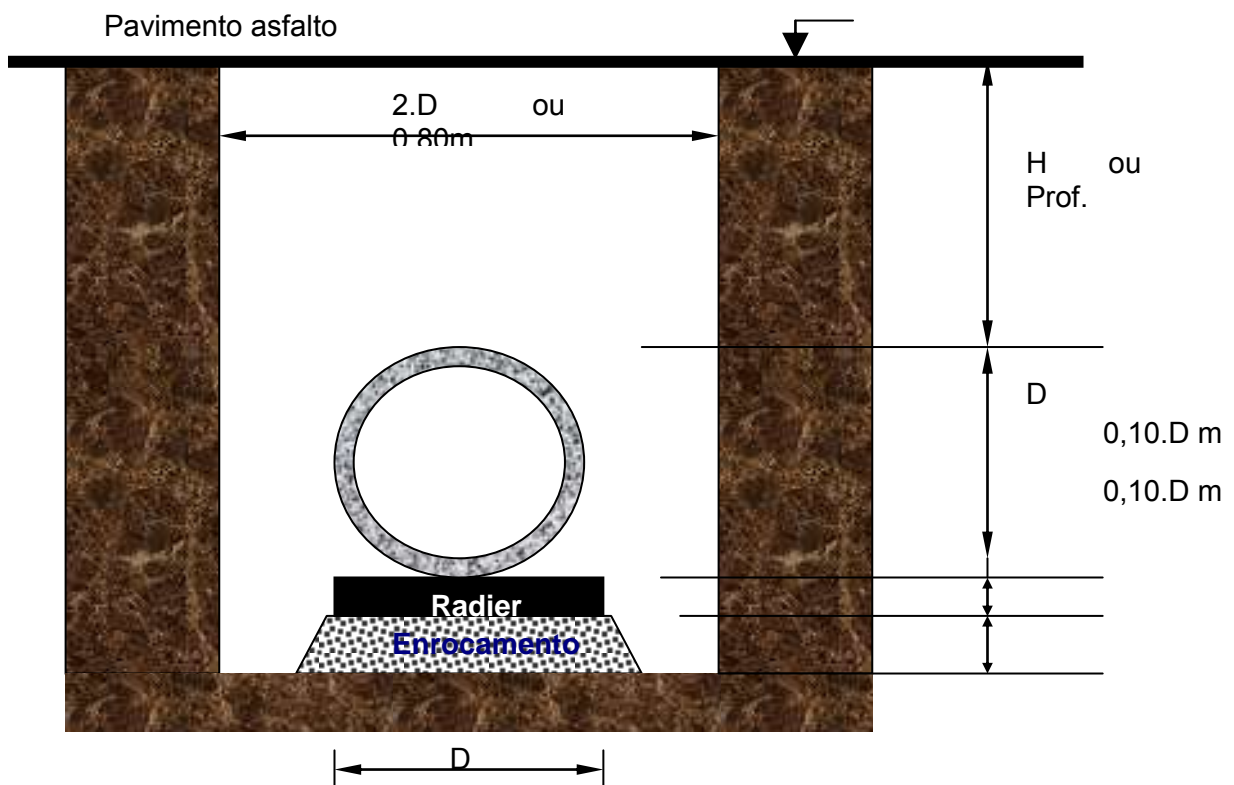


Figura 2.38. Croquis dos elementos considerados no custo das galerias circulares.



TabelaC1. Detalhamento do custo de redes circulares (R\$/metro de tubulação)

Itens analisado/ Diâmetro	percent.	Custo Unitário	0.40	0.50	0.60	0.80	1.00	1.20	1.50
Remoção e reparação de pav asfalto (m2)		216.85	173.4	216.8	260.2	346.96	433.70	520.44	650.55
Escavação, carga e transporte, material de 1ª categoria, DMT de 3,0 a 5,0 km, com escavadeira hidráulica	50%	14.22	7.96	10.67	13.65	20.48	28.44	37.54	53.33
Escavação, carga e transporte, material de 2ª categoria, DMT de 3,0 a 5,0 km, com escavadeira hidráulica	50%	18.07	10.12	13.55	17.35	26.02	36.14	47.70	67.76
Escoramento de vala com pranchões metálicos									
área cravada	50%	36.79	51.51	55.19	58.86	66.22	73.58	80.94	91.98
área não cravada	50%	24.17	33.84	36.26	38.67	43.51	48.34	53.17	60.43
Esgotamento com moto-bomba autoescovante	h	3.56	7.12	8.90	10.68	14.24	17.80	21.36	26.70
Reaterro de vala(m3)									
com material reaproveitado, adensado e vibrado	60%	11.31	12.67	16.97	21.72	32.57	45.24	59.72	84.83
com material de empréstimo, adensado e vibrado	40%	55.67	62.35	83.51	106.89	160.33	222.68	293.94	417.53
Radier - concreto para berço de galeria, inclusive preparo e lançamento		344.82	27.59	34.48	41.38	55.17	68.96	82.76	103.45
Enrocamento (m3)									
manual com arrumação do material	50%	120.17	4.81	6.01	7.21	9.61	12.02	14.42	18.03
com pedra argamassada traço 1:4 com pedra de mão	50%	235.35	9.41	11.77	14.12	18.83	23.54	28.24	35.30
PV em anéis de concreto, diam. 0,60m, com degrau e prof. de 3.5m (num)		2,018.49	40.37	40.37	40.37	40.37	40.37	40.37	40.37
Tampão (num)		250.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Assentam com junta de borracha, montag. com equip.			20.05	30.45	39.36	63.68	99.51	133.68	174.08
Fornecimento tubo Conc. Arm. Classe PA-1 PB NBR-8890/2007 p/aguas pluviais			49.08	60.82	71.81	123.66	189.26	222.76	398.33
Limpeza final de obra		1.19	0.95	1.19	1.43	1.90	2.38	2.86	3.57
Sub-total			516.30	631.97	748.71	1,028.55	1,346.96	1,644.90	2,231.21
Benefícios e Despesas Indiretas	25%		129.0	157.9	187.1	257.14	336.74	411.22	557.80
Custo Final			645.38	789.96	935.89	1,285.69	1,683.69	2,056.12	2,789.01

Tabela D2: Custo de Galerias construídas *in loco*

Item		Custounit	1,00x0,60 m	1,20x0,60m	1,40x0,80 m	1,50x1,5 0m	1,60x1, 60m	1,70x1,5 0m	2,00x0, 80m	2,00x1,2 0m	2,80x1,20 m	
Remoção e restituição pav. asfalto (m2)		216.85	325.28	390.33	260.22	487.91	520.44	552.97	260.22	390.33	650.55	
Escavação, carga e transporte, material de 1ª categoria, DMT de 3,0 a 5,0 km, com escavadeira hidráulica	50%	14.22	17.06	20.48	20.48	39.99	44.37	45.33	25.60	48.63	61.86	
Escavação, carga e transporte, material de 2ª categoria, DMT de 3,0 a 5,0 km, com escavadeira hidráulica	50%	18.07	21.68	26.02	26.02	50.82	56.38	57.60	32.53	61.80	78.60	
Escoramento de vala com pranchões metálicos												
área cravada	50%	36.79	58.86	58.86	88.30	91.98	95.65	91.98	110.37	139.80	106.69	
área não cravada	50%	24.17	38.67	38.67	58.01	60.43	62.84	60.43	72.51	91.85	70.09	
Radier - concreto para berço de galeria, inclusive preparo e lançamento		344.82		51.72	62.07	41.38	77.58	82.76	87.93	41.38	62.07	103.45
Enrocamento (m3)												
manual com arrumação do material	50%	120.17	9.01	10.82	7.21	13.52	14.42	15.32	7.21	10.82	18.03	
com pedra argamassada traço 1:4 com pedra de mão	50%	235.35	17.65	21.18	14.12	26.48	28.24	30.01	14.12	21.18	35.30	
Reaterro de vala(m3)												
com material reaproveitado, adensado e vibrado	60%	11.31	10.18	12.21	8.14	15.27	16.29	17.30	8.14	12.21	20.36	
com material de empréstimo, adensado e vibrado	40%	55.67	22.27	5.34	16.03	30.06	39.19	18.93	3.56	50.77	44.54	
PV em anéis de concreto, diam. 0,60m, com degrau e prof. de 3.5m (num)		2,018.49	40.37	40.37	40.37	40.37	40.37	40.37	40.37	40.37	40.37	
Tampão (num)		250.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	
Concreto usinado, importado, estrutural fck=25mpa inclus. transporte horizontal até 20m (prod. 2m3/h) em carrinhos, adensamento e acabamento - 5% perda		376.40	107.50	142.28	205.51	355.70	404.71	406.29	366.76	733.53	601.52	
Ensaio Concreto (unid)		65.09	0.39	0.47	0.73	1.46	1.67	1.66	1.04	2.19	2.47	
Forma madeira 1,4 vezes pinho 3a esp=2,5cm p/pecas concreto armado incl forn materiais e desmoldagem excl escoramento		39.63		29.06	31.70	47.56	59.45	63.41	62.09	63.41	89.83	76.62
Escoramento formas 1,5 a 5m aprov. 2 vezes		9.56	10.52	11.47	17.21	21.51	22.94	22.47	22.94	32.50	27.72	
Assentamento galeria premold.												
Sub-total			765.23	877.28	856.28	1,377.53	1,498.67	1,515.65	1,075.17	1,792.88	1,943.17	
Benefícios e Despesas Indiretas	25%		191.31	219.32	214.07	344.38	374.67	378.91	268.79	448.22	485.79	
Custo Final			956.54	1,096.60	1,070.36	1,721.91	1,873.34	1,894.56	1,343.96	2,241.10	2,428.97	



Custos de Reservatórios de detenção

DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO	
			UNIT.	TOTAL
Placa de obra em chapa de aço galvanizado	m ²	0.00	254.17	0.08
Barracão de obra para alojamento/escritório, piso em pinho 3A, paredes em compensado 10mm, cobertura em telha amianto 6mm, incluso instalações hidro-sanitárias e elétricas	m ²	0.02	182.75	3.20
LIMPEZA SUPERFICIAL DA CAMADA VEGETAL EM JAZIDA	m ²	0.50	0.44	0.22
Escavação, carga e transporte, material de 1ª categoria, DMT de 3,0 a 5,0 km, com escavadeira hidráulica	m ³	0.50	14.22	7.11
Escavação, carga e transporte, material de 2ª categoria, DMT de 3,0 a 5,0 km, com escavadeira hidráulica	m ³	0.50	18.07	9.04
Esgotamento com moto-bomba autoescovante	h	0.02	3.56	0.07
Enlevamento	m ²	0.50	7.14	3.57
BANCO DE CONCRETO APARENTE LARG=45CM E 10CM ESPESSURA SOBRE DOIS APOIOS DO MESMO MATERIAL COM SECAO DE 10X30CM	m	0.01	280.00	2.80
Traves para futebol 7 de campo utilizando o mesmo processo das traves de salão e society. Em tubo de 3" pol com reforço e pintura de Esmalte Sintético. (inclui rede e colocação)	unid	0.00	3,000.00	0.60
Guarda-corpo em tubo de aço galvanizado 1 1/2"	m ²	0.02	214.96	4.30
Pavimentação em blocos de concreto sextavado espessura 8 cm, assentados sobre colchão de pó de pedra, rejunte com argamassa traço 1:4 (cimento e areia)	m ²	0.04	61.10	2.44
Lastró de pedra marroada	m ³	0.01	80.75	0.40
Reaterro de valas/cavas, compactada a maço, em camadas de até 30 cm	m ³	0.01	15.99	0.16
Enrocamento de pedra jogada	m ³	0.00	56.01	0.17
Concreto armado fck 25 MPa, incluindo forma e escoramento	m ³	0.00	1,564.94	0.94
Gradeamento da canalização de descarga do reservatório de detenção	kg	0.03	5.34	0.16
Galeria auxiliar (bypass, entrada e saída, etc)	m	0.01	1,300.00	9.75
LIMPEZA FINAL DA OBRA	m ²	0.50	1.19	0.60
Subtotal				45.60
Benefícios e Despesas Indiretas	25%			11.40
Total				57.00

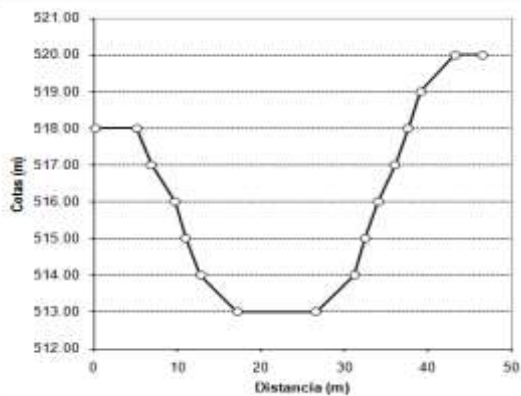


ANEXO 5: MODELOS PARA O LEVANTAMENTO CADASTRAL



MODELO DE FICHA PARA LEVANTAMENTO SEÇÕES TRANSVERSAIS

SEÇÃO TRANSVERSAL



FOTOGRAFIA



CARACTERIZAÇÃO

Localização:

Coordenadas: 31° 12' 30" (S) e 54° 25' 18" (W)

Ponto notável: Quase esquina com Av. 9 de Março

Tipo da canalização:

- Canal Natural
- Canal Revestido com seção de x m.
- Tubo com diâmetro de m.
- Galeria fechada com seção de x m.

Se outro tipo, especificar: Canal com revestido em concreto na margem esquerda e em grama na margem direita.

Tipo de revestimento:

- Concreto
- Pedra polida
- Alvenaria
- Grama
- Outro (especificar) :

TABELA SEÇÃO

Distância (m)	Cota (m)
0,26	518,00
3,90	518,00
7,02	518,00
11,44	517,00
12,74	516,00
15,60	515,00
16,38	514,00
18,72	513,00
21,84	512,00
27,82	512,00
30,68	513,00
33,54	514,00
35,10	515,00
37,18	516,00
40,04	517,00
42,12	518,00
43,68	519,00
49,14	519,00

DESCRIÇÃO/PATOLOGIA/CONDIÇÕES

Canal aberto com parte do revestimento da margem esquerda destruído. Pedras junto ao fundo do canal. Vegetação junto ao fundo do canal.

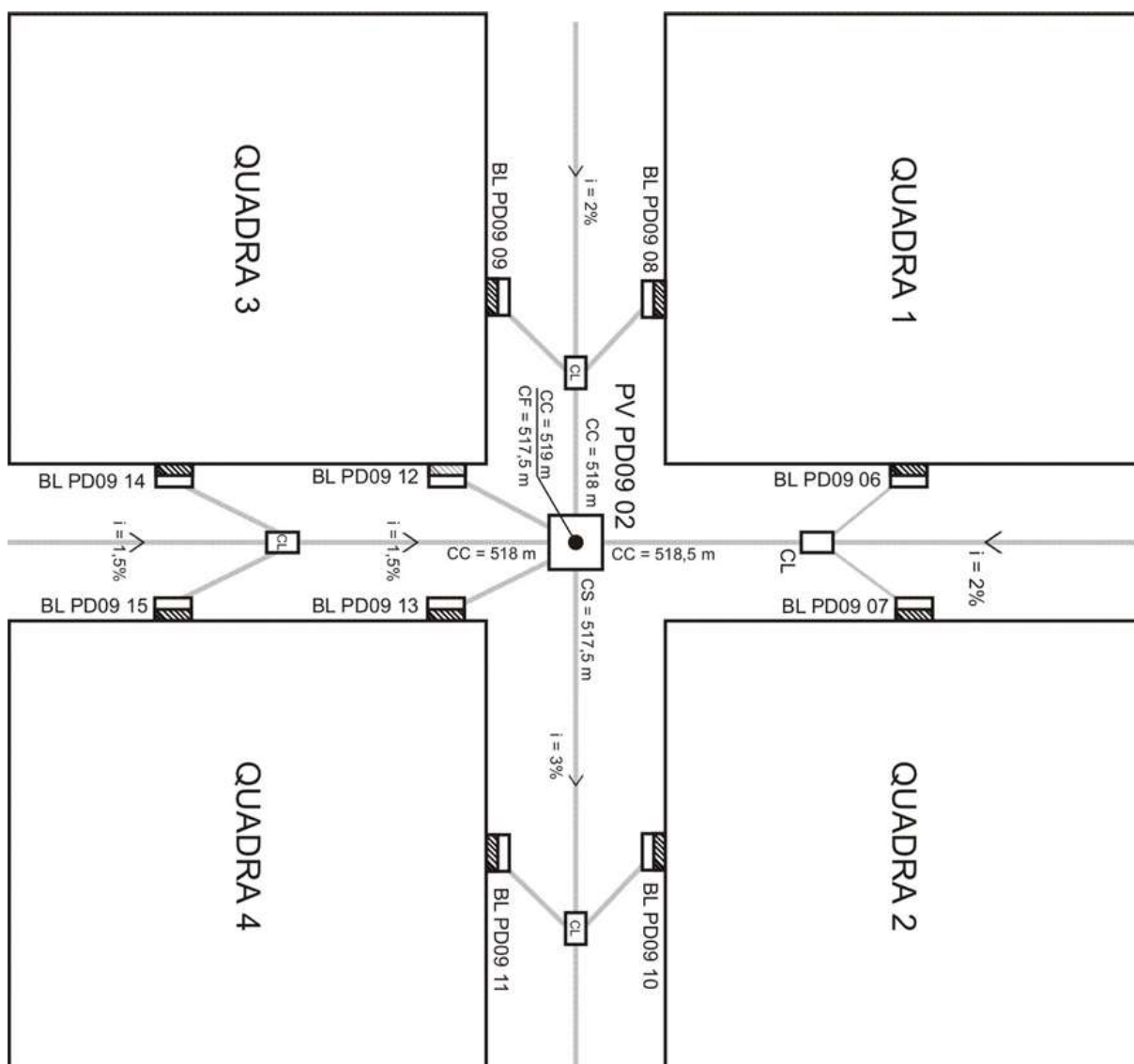


Figura D1: Modelo Apresentação de Informações Cadastrais

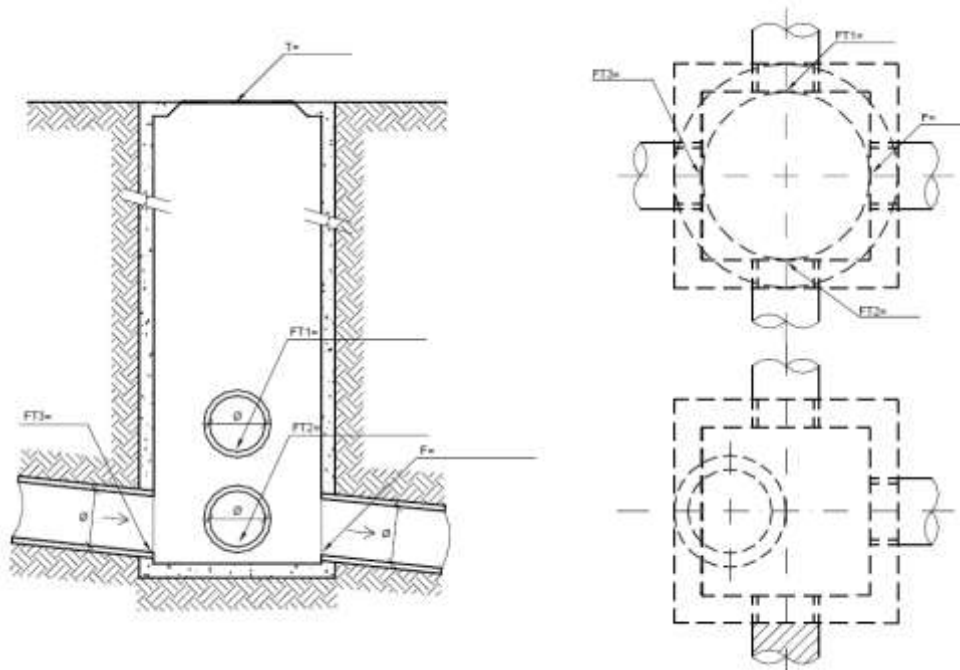


FICHA DE CADASTRO POÇO DE VISITA

INFORMAÇÕES GERAIS		P.V. TIPO () AP () E
O PV Está:	Tampão Foi:	Nº.
() Limpo () Entupido () Assoreado () Com Água	() Aberto com Dificuldade () Aberto Facilmente () Não foi Possível Abrir	Nivelamento Partindo do: PS Nº. DE COTA: RN Nº. DE ALTITUDE: T=COTA TAMPÃO: F=COTA DO FUNDO: MATERIAL:

CROQUIS DE LOCALIZAÇÃO

REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA



Ficha de Cadastro de Poço de Visita