



**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

PROGNÓSTICO E PROPOSIÇÃO DE ALTERNATIVAS PARA O SISTEMA DE SANEAMENTO (PRODUTO 3)

**TOMO III: DRENAGEM URBANA
EDIÇÃO REVISADA**



Engeplus
engenharia e consultoria Ltda.

Outubro/2013



**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**

**PROGNÓSTICO E PROPOSIÇÃO DE
ALTERNATIVAS PARA O SISTEMA DE
SANEAMENTO**

(PRODUTO 3)

TOMO III: DRENAGEM URBANA

EDIÇÃO REVISADA



Engeplus
engenharia e consultoria Ltda.

(OUTUBRO/2013)



CODIFICAÇÃO DO RELATÓRIO

Código do Relatório:	EG0157-R-PMSB-DRE-02-01		
Título do Documento:	PROGNÓSTICO E PROPOSIÇÃO DE ALTERNATIVAS PARA O SISTEMA DE SANEAMENTO (PRODUTO 3) TOMO III: DRENAGEM URBANA		
Resp. Aprovação Inicial:	FERNANDO FAGUNDES		
Data da Aprovação Inicial:	16/08/2013		
Quadro de Controle de Revisões			
Revisão n°:	Justificativa/Discriminação da Revisão	Aprovação	
		Data	Nome do Responsável
00	Emissão inicial	16/08/2013	Fernando Fagundes
01	Parecer da Fiscalização	17/10/2013	Fernando Fagundes



ÍNDICE



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

PROGNÓSTICO E PROPOSIÇÃO DE ALTERNATIVAS PARA O SISTEMA DE SANEAMENTO

(PRODUTO 3)

TOMO III: DRENAGEM URBANA

EDIÇÃO REVISADA

ÍNDICE

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	PROCEDIMENTOS DE TRABALHO.....	6
2.1	Diretrizes Gerais Adotadas.....	7
2.2	Procedimentos Metodológicos Adotados.....	9
3	ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO URBANO PREVISTO.....	10
3.1	Perímetros Urbanos do Rio Grande.....	11
3.2	Plano Diretor Participativo do Município.....	13
3.3	Parcelamento do Solo Urbano e Rural do Município.....	14
3.4	Regime Urbanístico.....	15
3.4.1	Taxa de Ocupação – TO.....	19
3.4.2	Coeficiente ou Índice de Aproveitamento (CA).....	20
3.4.3	Volumetria das Edificações.....	21
3.4.4	Coeficiente de Permeabilidade do Solo (CP).....	21
3.5	Projeção da Área Impermeável.....	23
4	DETERMINAÇÃO DO IMPACTO DA URBANIZAÇÃO SOBRE OS SISTEMAS.....	25
4.1	Índices e Parâmetros Futuros Adotados.....	26
4.2	Projeção das Vazões.....	30
4.3	Análise dos Acréscimos de Vazões.....	33
5	PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA.....	35
5.1	Cenário de Prognóstico - Rio Grande – (1º Distrito).....	36
5.1.1	1º Subdistrito: Cidade de Rio Grande.....	36
5.1.2	2º Subdistrito: Balneário Cassino.....	40



5.2	Cenário de Prognóstico - Ilha dos Marinheiros – 2º Distrito	40
5.3	Cenário de Prognóstico - Povo Novo – 3º Distrito..	41
5.3.1	Ilha Torotama	42
5.3.2	Vila do Povo Novo	46
5.4	Cenário de Prognóstico - Taim – 4º Distrito	46
5.5	Cenário de Prognóstico - Vila da Quinta - 5º Distrito.....	47
6	PROPOSTA DE MEDIDAS DE CONTROLE DE ALAGAMENTOS E INUDAÇÕES	48
6.1	Medidas de Controle - Rio Grande – (1º Distrito)..	49
6.1.1	1º Subdistrito: Cidade de Rio Grande	49
6.1.2	2º Subdistrito: Balneário Cassino.....	51
6.2	Medidas de Controle - Ilha dos Marinheiros – 2º Distrito	51
6.3	Medidas de Controle - Povo Novo – 3º Distrito	52
6.4	Medidas de Controle - Taim – 4º Distrito	55
6.5	Medidas de Controle - Vila da Quinta - 5º Distrito	55
7	MEDIDAS INSTITUCIONAIS, JURÍDICAS E ECONÔMICO-FINANCEIRAS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA	56
7.1	Plano Diretor de Drenagem Urbana.....	57
7.2	Serviços de Drenagem Urbana.....	58
7.3	Avaliação dos Serviços na Drenagem Urbana.....	59
7.3.1	Organização dos Serviços	59
7.3.2	Recursos Humanos	59
7.3.3	Processo de Avaliação e Fiscalização dos Projetos de Drenagem Pluvial.....	59
7.3.4	Operação e Manutenção	60
7.3.5	Integração com outros Serviços na Cidade	60
7.3.6	Indicadores.....	61
7.3.7	Regulação dos Serviços	62
7.3.8	Recuperação dos Custos	62
7.3.9	Marco Regulatório/Legislação	66
7.3.10	Resumo Conclusivo.....	67
8	METAS PROPOSTAS EM RELAÇÃO À DRENAGEM PLUVIAL	68
9	ANEXOS.....	71
	Anexo I: Plano Diretor Participativo.....	72
	Anexo II: Hidrogramas de Projeto para o Cenário Futuro, para cada Sub-Bacia Elementar do Município do Rio Grande.....	89



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1: Divisão Distrital do Município do Rio Grande	8
Figura 3.1: Áreas Urbanas do Município do Rio Grande	12
Figura 3.2. Mapa 06 do Plano Diretor, conforme Lei nº 6964 de 2008	17
Figura 3.3. Mapa 06 do Plano Diretor, conforme Lei nº 7.155 /2011 - Cria Unidades de Planejamento UM 22 e UM 23.	18
Figura 3.4. A Taxa de Ocupação mede apenas a projeção da edificação sobre o terreno. (Fonte: Saboya, 2007)	19
Figura 3.5. A Taxa de Ocupação apenas muda com o número de pavimentos se houver elementos que se projetam para além dos limites do pavimento térreo.	19
Figura 3.6. Parâmetros de referência para a Taxa de Ocupação - TO.....	20
Figura 3.7. Variações do número de pavimentos e da Taxa de Ocupação - TO, mantendo o mesmo Coeficiente de Aproveitamento - CA.....	20
Figura 3.8. Praça dos Três Poderes, Brasília – DF	23
Figura 3.9. Cemitério da Santa Casa (http://riogrande.olx.com.br/jazigo-perpetuo-no-cemiterio-da-santa-casa-iid-466044172)	24
Figura 4.1: Curve Number (CN) para a situação atual das sub-bacias urbanas do Pontal do Rio Grande.....	27
Figura 4.2: Curve Number (CN) para a situação atual das sub-bacias urbanas do município do Rio Grande.....	28
Figura 4.3: Áreas de Expansão e Verticalização.....	29
Figura 4.4: Comparação CN Atual versus CN Futuro (em verde os locais em que a impermeabilização atual é superior a prevista para o futuro no Plano).....	30
Figura 4.5: Curve Number (CN) para a situação futura das sub-bacias urbanas do Pontal do Rio Grande.....	31
Figura 4.6: Curve Number (CN) para a situação futura das sub-bacias urbanas do município do Rio Grande.....	32
Figura 4.7: Hidrograma de projeto para a sub-bacia Mestre Jerônimo (Cemitério) – cenário de prognóstico.....	33
Figura 4.8: Comparação das vazões de pico entre os cenários atual (diagnóstico) e futuro (prognóstico) para TR=10 anos nas bacias elementares	34
Figura 5.1: Localização do 1º Distrito – Cidade do Rio Grande.....	36
Figura 5.2: Área urbana consolidada do 1º Subdistrito	37
Figura 5.3: Ilustração esquemática do aterro para revitalização da orla do Saco da Mangueira.....	38
Figura 5.4: Área em expansão no 1º Sub-distrito: Rio Grande	39
Figura 5.5: Localização do 2º Distrito – Ilha dos Marinheiros	40
Figura 5.6: Localização do 3º Distrito – Povo Novo	41
Figura 5.7: Tentativa de contenção da erosão com calça e pneus (PDMI, 2006).....	42
Figura 5.8: Medo dos efeitos destrutivos da maré registrado na forma da construção da edificação pelos moradores locais.....	43



Figura 5.9: Figueira tombada pela erosão. Ao lado, coqueiros jerivá com as raízes já expostas.....	43
Figura 5.10: Unidades Geomorfológicas. Modificado de Vieira & Rangel (1988)	44
Figura 5.11: Localização do 4º Distrito – Taim.....	46
Figura 5.12: Localização do 5º Distrito – Vila da Quinta.....	47
Figura 6.1: Proposição de alternativas para a Revitalização da Orla da Ilha de Torotama	54
Figura 7.1: Interação entre os componentes dos serviços da drenagem.....	59
Figura 7.2: Elementos para definição do “Serviço de Drenagem Urbana”.....	65

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 3.1. Anexo 1, da Lei N°6.587, de 20 de agosto de 2008	15
Quadro 3.2: Tabela Geral do Regime Urbanístico das Unidades de Planejamento do Município de Rio Grande (Fonte: Lei 7058/2011)	22
Quadro 3.3. Taxa de ocupação para cada código estabelecido na Tabela Geral do Regime Urbanístico das Unidades de Planejamento do Município de Rio Grande.....	23
Quadro 5.1: Síntese das variáveis ambientais e antrópicas frente ao processo erosivo.	45
Quadro 6.1: Síntese das alternativas escolhidas.	52
Quadro 6.2: Estimativas de custos para implantação de obras, projetos e estudos para licenciamento ambiental (base outubro, 2006)	53
Quadro 7.1: Exemplos de indicadores de desempenho do sistema de drenagem urbana.....	61
Quadro 8.1: Metas propostas para drenagem urbana e manejo das águas pluviais.....	70



1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS



1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Este documento constitui-se na edição revisada do “Relatório de Prognóstico de Alternativas para o Sistema de Saneamento”, 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 Enggeplus 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 consequência, 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, será necessário planejar, dentro de um processo participativo:

- 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 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 ideias 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 – PMSA do Município do Rio Grande.

1.3 Conteúdo do Presente Relatório

O presente "Relatório de Prognóstico de Alternativas para o Sistema de 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 objetivo do planejamento em saneamento, visa basicamente à otimização na implantação dos serviços, na qualidade e quantidade disponível, bem como dos recursos aportados. O objetivo específico desta fase é identificar as demandas em cada um dos serviços dos



quatro eixos do saneamento básico e, a partir destas demandas, definir objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para o PMSB, compatíveis e articulados com os objetivos de universalização do Plano Nacional de Saneamento Básico.

Esta fase envolve a formulação de estratégias para alcançar os objetivos, diretrizes e metas definidas para o PMSB, incluindo a criação ou adequação da estrutura municipal para o planejamento, a prestação de serviço, a regulação, a fiscalização e o controle social, ou ainda, a assistência técnica e, quando for o caso, a promoção da gestão associada, via convênio de cooperação ou consórcio intermunicipal, para o desempenho de uma ou mais destas funções.

Nesta fase serão formulados os mecanismos de articulação e integração das políticas, programas e projetos de Saneamento Básico, com de outros setores co-relacionados (saúde, habitação, meio ambiente, recursos hídricos, educação) visando à eficácia, a eficiência e a efetividade das ações preconizadas.

Essa fase também consiste na análise e seleção das alternativas de intervenção visando à melhoria das condições sanitárias em que vivem as populações urbanas e rurais. Tais alternativas terão por base as carências atuais de serviços públicos de saneamento básico: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

Essas carências devem ser projetadas a partir da análise de cenários alternativos de evolução das medidas mitigadoras que possam ser previstas no PMSB para o horizonte de projeto (20 anos).

Assim, o presente relatório foi elaborado conforme o que prescreve o Termo de Referência e a correspondente Proposta Técnica vencedora da licitação. Este relatório consolida o Produto 3: Prognóstico de Alternativas para o Sistema de Saneamento.

O Produto 3 está estruturado em três Tomos, que apresentam os prognósticos setoriais, a saber:

- Tomo I: Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário
- Tomo II: Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos
- Tomo III: Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.

Nestes tomos buscou-se estudar as demandas com a identificação das tendências de evolução da população residente e flutuante, dos parâmetros de consumos individuais de água, atuais e futuros, da geração de esgotos atual e prevista, da geração de resíduos sólidos atual e prevista, e as necessidades relativas aos serviços de drenagem urbana e manejo das águas pluviais, assim como a definição de cenários que darão base às alternativas para a universalização da prestação dos serviços.

O presente documento refere-se ao Tomo III: Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais, o qual foi elaborado a partir dos dados disponibilizados pelo Diagnóstico com o objetivo de identificar as demandas atuais e futuras e buscar alternativas apropriadas no sentido de universalizar estes serviços ao longo do período do plano.



2 PROCEDIMENTOS DE TRABALHO



2 PROCEDIMENTOS DE TRABALHO

Em prosseguimento, discorre-se sobre as diretrizes e metodologias de trabalho adotadas para a realização do prognóstico de alternativas para o setor de drenagem e manejo das águas pluviais do município do Rio Grande.

2.1 Diretrizes Gerais Adotadas

De acordo com as diretrizes do Ministério das Cidades, que 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. Consolida informações sobre as condições de salubridade ambiental e dos serviços de saneamento básico, considerando os dados atuais e projeções como: o perfil populacional; o quadro epidemiológico e de saúde; os indicadores socioeconômicos e ambientais; o desempenho na prestação de serviços; e dados de outros setores correlatos.

O prognóstico define condicionantes políticos, culturais, econômicos, ambientais e sociais, necessidades de serviços públicos de saneamento básico - curto, médio e longo prazos; define cenários identificando as soluções que compatibilizem o crescimento econômico, a sustentabilidade ambiental, a prestação dos serviços e a equidade social; define diretrizes e estratégias; define a hierarquização das áreas de intervenção prioritária; define objetivos e metas de curto, médio e longo prazo para os quatro serviços; e propõem intervenções com base na análise dos diferentes cenários alternativos e estabelecimento de prioridades.

O prognóstico abrange todo o território do município, tomando como base os 5(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.

No caso da drenagem urbana, o prognóstico é realizado conforme a Lei N° 6.584, de 20 de agosto de 2008 que estabelece os perímetros urbanos da área urbana da cidade do Rio Grande e dos núcleos urbanos autônomos dos distritos da Quinta, Povo Novo e Taim.

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

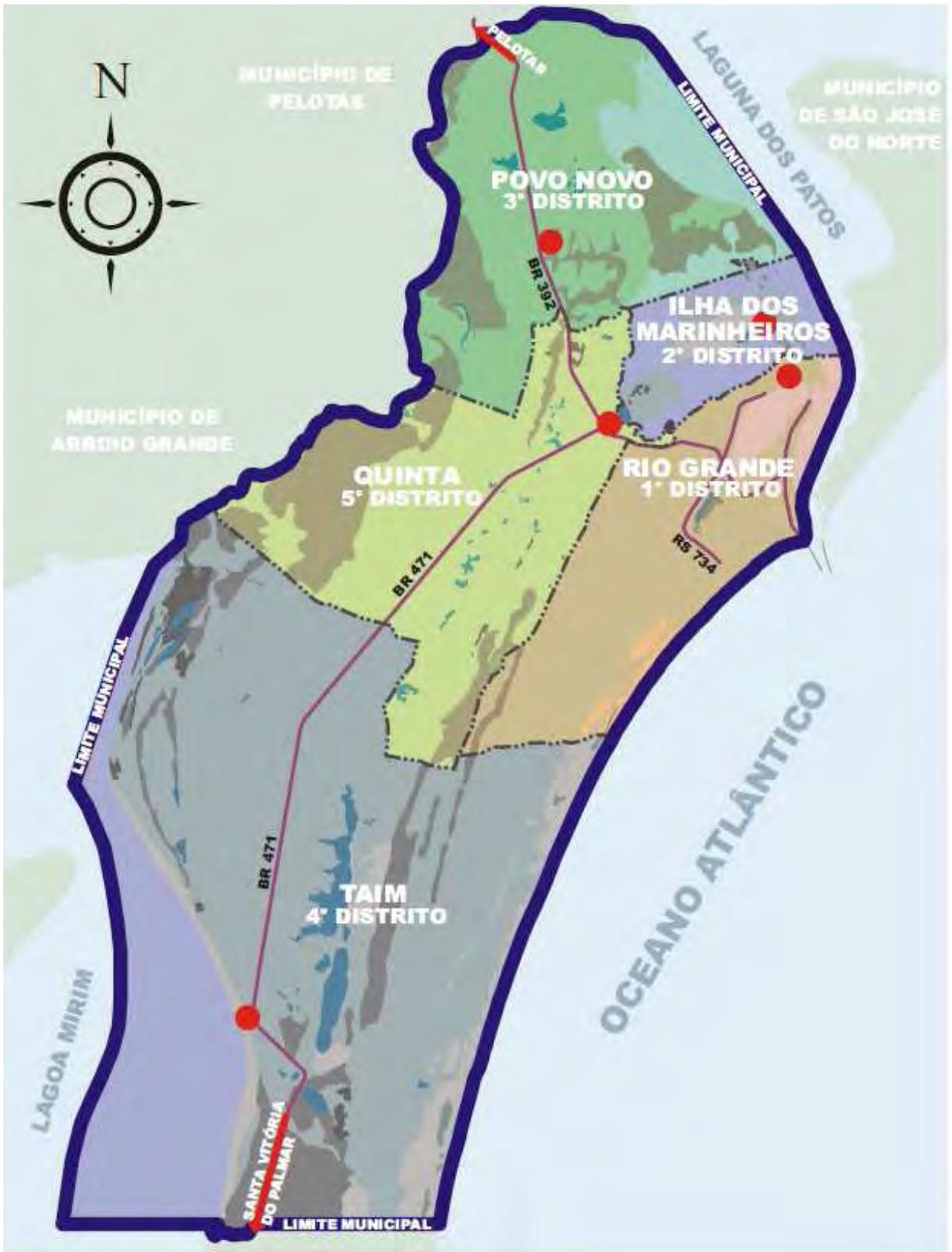


Figura 2.1: Divisão Distrital do Município do Rio Grande



2.2 Procedimentos Metodológicos Adotados

O Prognóstico de Alternativas para os sistemas de drenagem urbana de Rio Grande foi elaborado através do estudo da situação atual dos sistemas descrita na caracterização do município e diagnóstico destes sistemas (Produto 2.2), levando em conta o crescimento populacional e as demandas futuras para um horizonte de 20 anos. A avaliação do crescimento populacional está descrito no Tomo I, já a análise do desenvolvimento urbano foi fundamentado principalmente na Lei N° 6.585, de 20 de agosto de 2008, que dispõe sobre o Plano Diretor Participativo do Município do Rio Grande e estabelece as diretrizes e proposições de desenvolvimento urbano municipal, e nas demais leis complementares.

No Brasil os projetos de saneamento são dimensionados para serem construídos em duas ou mais etapas e serem pagos entre 20 a 25 anos. Pode-se dizer que os fatores que intervêm na escolha do período de um projeto são:

- Crescimento populacional;
- Facilidade de ampliação;
- Recursos disponíveis;
- Poder aquisitivo da população;
- Vida útil das estruturas e equipamento; etc.

Para a avaliação e descrição das alternativas que serão desenvolvidas ao longo do plano no sentido de universalização dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais, foram levados em consideração aspectos de saúde, habitação, meio ambiente, recursos hídricos e educação, além da adequação das estruturas existentes e do planejamento, prestação de serviços, regulação, fiscalização e controle social.



3 ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO URBANO PREVISTO



3 ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO URBANO PREVISTO

O cenário de prognóstico ou futuro de ocupação do solo, de acordo com crescimento previsto no Plano Diretor ou legislação da cidade, é utilizado para fins de dimensionamento das medidas de controle do escoamento. Ele é o cenário de uso de solo utilizado para avaliar os impactos que a população pode sofrer, caso o processo de urbanização continue e nenhuma obra de drenagem, ou medida para o controle do escoamento, seja implantada.

Assim, na análise da drenagem urbana, para estimativa das vazões e a planificação de ações é necessário analisar o grau de impermeabilização previsto. O município de Rio Grande, conta com uma legislação abrangente sobre o assunto, incluindo, entre outros:

- Lei nº 6.584, de 20 de agosto de 2008. Estabelece os perímetros urbanos da área urbana da Cidade do Rio Grande e dos núcleos urbanos autônomos dos distritos da Quinta, Povo Novo e Taim.
- Lei nº 6.585, de 20 de agosto de 2008. Dispõe sobre o Plano Diretor Participativo do Município do Rio Grande e estabelece as diretrizes e proposições de desenvolvimento urbano municipal.
- Lei nº 6.586, de 20 de agosto de 2008. Estabelece os limites do território municipal, e os limites, denominações e as sedes dos distritos do município do Rio Grande.
- Lei nº 6.587, de 20 de agosto de 2008. Estabelece normas para o parcelamento do solo urbano e rural do Município do Rio Grande – RS.
- Lei nº 6.588, de 20 de agosto de 2008. Estabelece o regime urbanístico do Município do Rio Grande, normatizando o zoneamento de uso e ocupação do solo, os dispositivos de controle das edificações, equipamentos urbanos e procedimentos administrativos.
- Lei nº 6.964, de 22 de dezembro de 2010. Altera os artigos 17, 18, 31, 49, 50, 51, 53, 65, 67, 106, 112 e 128, os anexos 01, 02, 03, 05 e o mapa 06 da lei municipal nº 6.588, de 20 de agosto de 2008, estabelece o regime urbanístico no município e dá outras providências

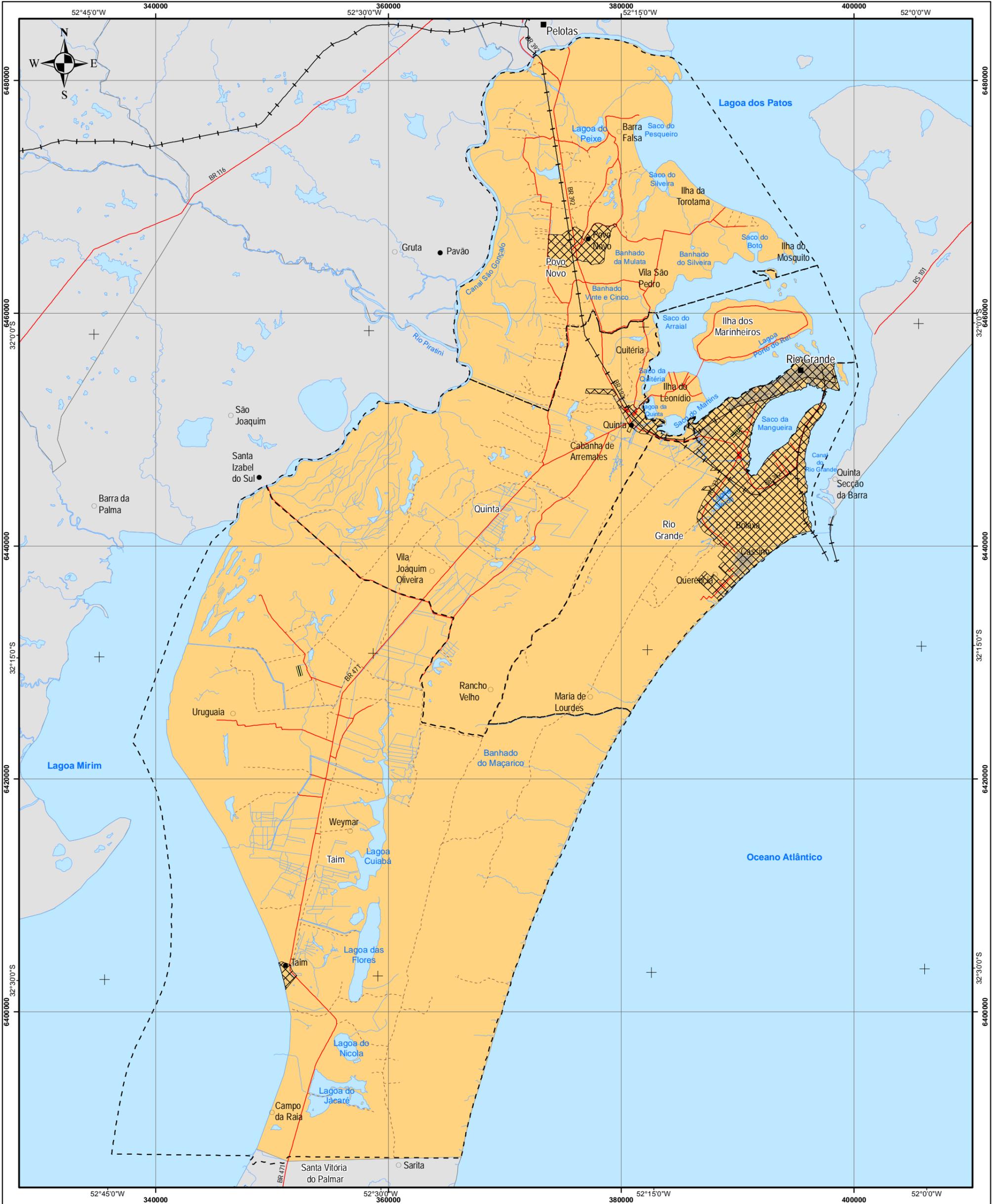
A seguir são analisados os pontos mais importantes da legislação para, em continuação, analisar o impacto das Leis na impermeabilidade e, conseqüentemente, nas vazões futuras.

3.1 Perímetros Urbanos do Rio Grande

A análise dos perímetros urbanos permite delimitar a área do estudo da drenagem urbana que foi organizada tomando como base os 5 (cinco) distritos referendados no seu Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano, como segue:

- 1º Distrito: denomina-se Rio Grande e tem como sede a Cidade do Rio Grande. Está subdividido em 1º Subdistrito: Cidade do Rio Grande; 2º Subdistrito: Balneário Cassino;
- 2º Distrito: denomina-se Ilha dos Marinheiros e tem como sede a Vila do Porto do Rei. Abrange além da Ilha dos Marinheiros, a ilha dos Cavalos, das Pombas, das Cabras, da Pólvora, da Constância, do Leonídio, e do Caldeirão;
- 3º Distrito: denomina-se Povo Novo e tem como sede a Vila do Povo Novo. Abrange também as ilhas da Torotama, dos Carneiros, dos Mosquitos e do Martin Coelho;
- 4º Distrito: denomina-se Taim e tem como sede a Vila do Taim. Abrange ainda as ilhas Grande e Pequena. Abriga parte da Estação Ecológica do Taim;
- 5º Distrito: denomina-se Vila da Quinta e tem como sede a própria Vila da Quinta.

Os perímetros urbanos foram fixados pela Lei 6.584 de 2008, posteriormente modificada pela Lei 7.156 de 2011.



Legenda

- Sedes Municipais
- Vilas
- Localidades
- Ferrovias
- Aeroporto
- Caminho/trilha
- Estrada
- Rua
- Hidrografia
- Distritos
- ▣ Area Urbana
- Rio Grande

Fonte:
 Sede Municipal - DSG
 Vilas - DSG
 Localidades - DSG
 Sistema Viário - DSG
 Hidrografia - DSG e SMMA
 Distritos - SMMA
 Limite Municipal - SMMA

1:300.000
 Sistema de Coordenadas UTM
 SIRGAS 2000
 Fuso 22



Plano Municipal de Saneamento Básico - RIO GRANDE / RS

Especificação:

Áreas Urbanas do Município de Rio Grande

Figura Nº:
3.1





3.2 Plano Diretor Participativo do Município

No cenário de prognóstico, a ocupação do solo é definida com base no Plano Diretor de Rio Grande, denominado de Plano Diretor Participativo do Município do Rio Grande. Foi estabelecido pela Lei Municipal nº 6.585, de 20 de agosto de 2008 adequado às diretrizes e instrumentos da Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001 – Estatuto da Cidade, e ao estabelecido na Constituição Estadual, Constituição da República e Lei Orgânica Municipal. No Plano, indica-se ainda que, sem prejuízo à autonomia municipal, o Plano Diretor Municipal deverá ser compatível com os planos nacionais, estaduais e regionais de ordenamento do território e desenvolvimento econômico e social.

O Plano Diretor Participativo do Município do Rio Grande visa a propiciar melhores condições para o desenvolvimento integrado e harmônico e o bem-estar social da comunidade do Rio Grande e é o instrumento básico, global e estratégico da política de desenvolvimento urbano determinante para todos os agentes públicos e privados que atuam no Município.

Integram o Plano Diretor as leis municipais que tratam do que segue: I - Divisão Distrital; II - Perímetro Urbano; III - Regime Urbanístico, normatizando o zoneamento de uso e ocupação do solo e os dispositivos de controle das edificações; IV - Parcelamento do Solo Urbano e Rural; V - Sistema Viário será instituído através de lei complementar.

Além das leis integrantes do Plano Diretor já referido, são complementares ao mesmo: o Código de Obras e Código de Posturas municipais e, cita ainda que outras leis poderão vir a integrar ou complementar o Plano Diretor, desde que tratem de matéria pertinente.

O processo de planejamento municipal dar-se-á de forma integrada, contínua e permanente, em conformidade com as diretrizes estabelecidas nesta lei, sob a coordenação e monitoramento da Secretaria Municipal de Coordenação e Planejamento.

O processo municipal de Planejamento deve promover: I - Revisão e adequação do Plano Diretor e das leis urbanísticas; II - Atualização e disseminação das informações de interesse do município; III - Coordenação do Plano Plurianual, da Lei de Diretrizes Orçamentárias e Lei do Orçamento Anual; IV - Ordenamento do pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade, da propriedade e do bem-estar dos habitantes do município; V - Participação democrática da população, observadas disposições contidas nesta lei. § 2º. Será criado um sistema municipal de política urbana para apreciar propostas de alteração do Plano Diretor.

O capítulo I trata do desenvolvimento social e econômico. Assim, entre outras coisas indica que: a política de promoção do desenvolvimento social e econômico do município do Rio Grande terá por fim a geração de emprego, a proteção do meio ambiente, a redução das desigualdades sociais e a melhoria da qualidade de vida da população.

Para a consecução da Política Municipal de Habitação deverão ser adotadas as seguintes diretrizes:

I - Democratizar o acesso ao solo urbano utilizando os instrumentos de política urbana estabelecidos neste Plano Diretor;

II - Coibir as ocupações em áreas de risco e não edificáveis;

III - Elaborar o Plano Municipal de Habitação, que será instituído através de lei complementar;

IV - Garantir a sustentabilidade social, econômica e ambiental nos programas habitacionais, articulando a política de habitação de interesse social com as políticas sociais, para promover a inclusão social das famílias beneficiadas;

V - Promover a regularização fundiária e urbanização dos assentamentos habitacionais informais, respeitado o interesse público e o meio ambiente;



VI - Assegurar de forma direta ou através de convênios, o apoio e o suporte técnico às iniciativas coletivas da população para produzir ou melhorar a moradia;

VI - Recuperar as áreas de preservação ambiental, ocupadas por moradia, não passíveis de urbanização e regularização fundiária;

VII - Estimular a produção, pela iniciativa privada, de unidades habitacionais voltadas para a população de baixa renda;

VIII - Ampliar as áreas destinadas à habitação de interesse social;

IX - Inibir o adensamento e a ampliação das áreas irregulares existentes.

Tendo em vista a importância de artigos específicos do Plano Diretor para embasar a discussão futura dos temas abordados neste relatório, o Anexo 1 reproduz alguns artigos da referida lei, com destaque utilizado na fonte (negrito) para facilitar a discussão posterior. Os itens transcritos são:

- Capítulo III - da Política Ambiental Municipal;
- Capítulo VI - da paisagem urbana das disposições gerais: art. 54.; art. 55. e art. 57;
- Os espaços urbanos: art. 61; art. 62 e art. 63;
- Título III - do ordenamento territorial: art. 67 e art. 68;
- Seção I - das áreas urbanas: art. 71, art. 72, art. 73, e art. 74;
- Seção III - das áreas funcionais: art. 76;
- Subseção II - das áreas de interesse urbanístico: art. 82;
- Subseção III - das áreas de interesse ambiental: art. 87, art. 88, art. 91;
- Subseção IV - das áreas de proteção do ambiente natural: art. 92, art. 98, art. 99, art. 100 e art. 101;
- Título IV - dos instrumentos de desenvolvimento municipal: art. 109;
- Capítulo I - do parcelamento, edificação ou utilização compulsória, do IPTU progressivo no tempo e da desapropriação com pagamento em títulos: art. 110, art. 111, art. 112, art. 113, art. 114;
- Capítulo II - da outorga onerosa do direito de construir e de alteração de uso: art. 115, art. 116, art. 117, art. 118, art. 119, art. 120 e art. 121;
- Capítulo III - da transferência de potencial construtivo: art. 122, art. 123, art. 124 e art. 134;
- Capítulo IX - do regime urbanístico: art. 145;
- Capítulo X - dos relatórios de impacto ambiental e de vizinhança: art. 146, art. 147, art. 148. Art. 161. Art. 162;
- Capítulo III - do Fundo Municipal de Desenvolvimento Urbano: art. 163, art. 164, art. 165.

3.3 Parcelamento do Solo Urbano e Rural do Município

Quanto ao parcelamento do solo, estabelecido pela Lei Municipal N°6.587, de 20 de agosto de 2008, uma das principais questões a ser observadas quanto à drenagem urbana tem a ver com as áreas verdes (Quadro 3.1), que permanecerão permeáveis permitindo a infiltração das águas.



Quadro 3.1. Anexo 1, da Lei N°6.587, de 20 de agosto de 2008

ÁREA URBANA			ÁREA URBANA DE OCUPAÇÃO INTENSIVA - A.U.O.I				ÁREA URBANA DE OCUPAÇÃO RAREFEITA - A.U.O.R		
TIPO			Loteamento Residencial		Loteamento de Interesse Social		Lot. Residencial / Interesse Social	Loteamento para Sítios	Loteamento U.F.C.
LOCALIZAÇÃO			UIs/UMs		AEIS		UPs/AEIS	UPs	UFs
Áreas Mínimas de Destinação Pública	Equipamentos Comunitários	Áreas Verdes	5%		A Critério do S.M.P.G.		5%		
		Praça	15%		15%		15%		
		Escola							
		Outros							
	Sistema Viário		Conforme Anexo 07		A Critério do S.M.P.G.		Conforme Anexo 07	Conforme Anexo	Conforme Anexo
Total de Áreas de Destinação Pública		35%		35%			35%	50%	
Lotes	Área Mínima		250 m ²	300m ² (E)	125 m ²	200m ² (E)	1.000 m ² 125m ² (AEIS)	5.000 m ²	2.000 m ²
	Testada Mínima		10 m	12 m(E)	5 m	8 m(E)	25 m 5 m (AEIS)	50 m	30 m
Quarteirões Dimensão Máxima			150 m				300 m		

SMPG – Sistema Municipal de Planejamento e Gestão
 UMs – Unidades de Planejamento Mistas
 AEIS – Área Especial de Interesse Social
 UFs – Unidades Funcionais

URs – Unidades de Planejamento Residenciais
 U.F.C – Unidades Funcionais de Conservação
 UPs – Unidades de Planejamento
 (E) – Lotes de Esquina

Para facilitar a adoção de medidas compensatórias da drenagem urbana, e não onerar o empreendedor com a perda de área é justamente nas áreas verdes que diversos municípios permitem a sua instalação, levando em consideração os aspectos paisagísticos.

3.4 Regime Urbanístico

Dentro das Leis Complementares do Plano Diretor do Município, provavelmente a mais importante, sob ponto de vista da drenagem urbana, seja a Lei N°6.588, de 20 de agosto de 2008, que estabelece o regime urbanístico do Município do Rio Grande, normatizando o zoneamento de uso e ocupação do solo, os dispositivos de controle das edificações, equipamentos urbanos e procedimentos administrativos.

Essa lei foi alterada pela sua vez pela Lei n° 6.964, de 22 de dezembro de 2010 que altera os artigos 17, 18, 31, 49, 50, 51, 53, 65, 67, 106, 112 e 128, os anexos 01, 02, 03, 05 e o mapa 06 da lei municipal n°6.588 e dá outras providências.

Posteriormente, uma série de outras Leis complementaram e modificaram o regime urbanístico. Através da Lei N° 7.155/2011 foram criadas as Unidades de Planejamento UM 22 e UM 23, enquanto que a Lei N° 6.965/2008 criou as Áreas de Interesse Social do Município, a Lei 6.787/ 2009 – criou Áreas AEIS e RU, a Lei 6.744/2009 – a AF08(Arroio Vieira), a Lei 7058/2011 alterou a tabela do regime urbanístico, sendo a que está atualmente em vigor (Quadro 3.2) e a Lei 6.806/2009, que altera as atividades permitidas em algumas áreas



É importante destacar que, em nenhuma das leis anteriores foi determinado o regime urbanístico dos núcleos urbanos autônomos no distrito da Quinta e Povo Novo, e não foi encontrada menção nenhuma para a área urbana do Taim.

Nas leis mencionadas, para fins de gestão, as Unidades de Planejamento foram divididas em:

1. Área Central;
2. Área Funcional;
3. Corredor de Comércio e Serviços;
4. Polo de Comércio e Serviços;
5. Unidade Funcional;
6. Unidade Industrial;
7. Unidade Mista;
8. Unidade Residencial;
9. Área de Interesse Ambiental;
10. Áreas Especiais de Interesse Social; e
11. Área Urbana de Ocupação Rarefeita.

Polos e Corredores de Comércio são aquelas áreas territoriais que, pela predominância das atividades comerciais ou de serviços, se caracterizam como espaços urbanos especializados no atendimento das necessidades da população residente nos respectivos raios de influência ou cidade em geral, de acordo com seu nível de especialização, visando à descentralização urbana.

Na Área Urbana de Ocupação Intensiva, as Unidades de Planejamento, de acordo com a tendência de uso, classificam-se nas seguintes categorias:

- I - Unidades Residenciais;
- II - Unidades Industriais;
- III - Unidades Mistas;
- IV - Unidades Funcionais.

As Unidades Residenciais são caracterizadas pela homogeneidade de uso, em que predominam as atividades residenciais.

Unidades Industriais são caracterizadas pela homogeneidade de uso, em que predominam as atividades industriais. A implantação de indústrias será feita nas Unidades Mistadas ou Distrito Industrial e obedecerá aos ramos de atividades industriais, constantes dos padrões urbanísticos estabelecidos. Já a implantação de indústrias de maior potencial de polarização de tráfego pesado, periculosidade ou poluição do meio ambiente somente será permitida no Distrito Industrial do Rio Grande.

Unidades Mistadas são caracterizadas pela miscigenação das atividades já implantadas independentemente de sua tendência de uso e onde podem ocorrer usos residenciais, comerciais, de serviços e industriais, em toda a sua área.

Na Área Urbana de Ocupação Rarefeita, quanto a atividades residenciais, somente será permitida a construção de prédios de habitação unifamiliar.

Tanto no Plano Diretor como na legislação complementar foram definidas as regiões de ocupação, estando na Figura 3.2 a versão de 2009 e na Figura 3.3 a versão atualmente vigente, estabelecida pela Lei 7.155/2011.



Figura 3.2. Mapa 06 do Plano Diretor, conforme Lei nº 6964 de 2008



Figura 3.3. Mapa 06 do Plano Diretor, conforme Lei nº 7.155 /2011 - Cria Unidades de Planejamento UM 22 e UM 23.

Posteriormente, e com vistas a sua adequação às características das Unidades de Planejamento, a edificação para atividades permitidas é regulada através dos seguintes instrumentos de controle urbanístico:



- I - Índice de Aproveitamento;
- II - Taxa de Ocupação;
- III - Volumetria das Edificações;
- IV - Recuo para Ajardinamento; e
- V - Taxa de permeabilidade do solo.

3.4.1 Taxa de Ocupação – TO

De acordo com Saboya (2007) a TO é a relação percentual entre a projeção da edificação e a área do terreno. Ou seja, ela representa a porcentagem do terreno sobre o qual há edificação (Figura 3.4).

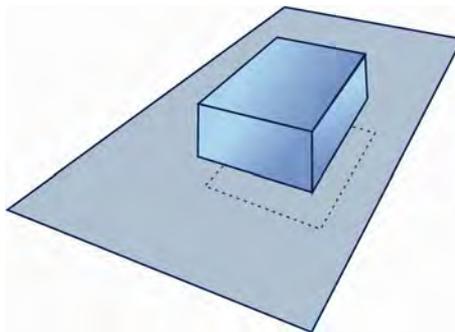


Figura 3.4. A Taxa de Ocupação mede apenas a projeção da edificação sobre o terreno. (Fonte: Saboya, 2007)

Por isso, a TO não está diretamente ligada ao número de pavimentos da edificação. Na realidade, se os pavimentos superiores estiverem contidos dentro dos limites do pavimento térreo, o número de pavimentos não fará diferença nenhuma na TO. Se, ao contrário, um ou mais pavimentos tiverem elementos que se projetam para fora, então a TO será alterada, conforme pode ser visto na Figura 3.5.

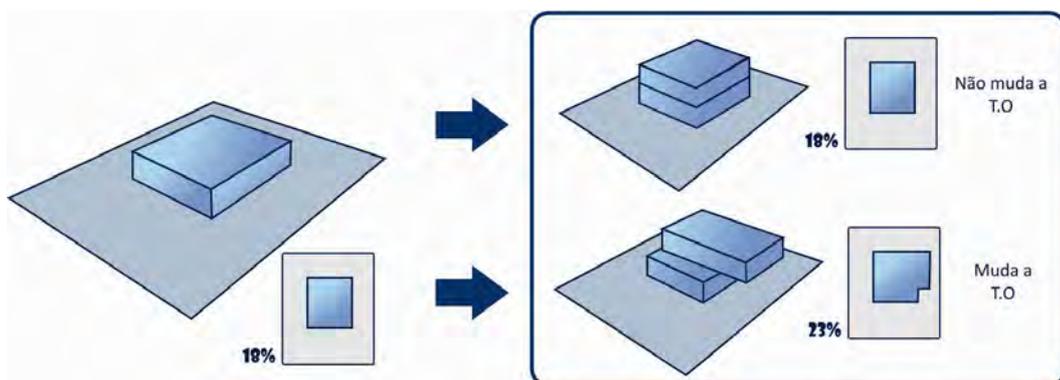


Figura 3.5. A Taxa de Ocupação apenas muda com o número de pavimentos se houver elementos que se projetam para além dos limites do pavimento térreo.

Como padrão de referência, pode ser utilizada a Figura 3.6, para se ter uma ideia do que representam taxas de ocupação diferentes.

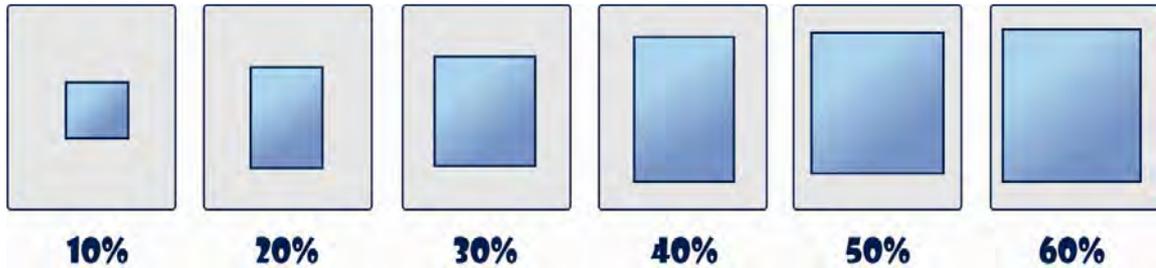


Figura 3.6. Parâmetros de referência para a Taxa de Ocupação - TO.

Como pode ser observado nas figuras e descrição acima, a Taxa de Ocupação tem relação direta com o grau de impermeabilização de um lote, uma vez que indica a área máxima que pode ser construída, que para os fins deste Plano, se traduz em área de captação de águas de chuva.

3.4.2 Coeficiente ou Índice de Aproveitamento (CA)

O Coeficiente de Aproveitamento – CA é um número que, multiplicado pela área do lote, indica a quantidade máxima de metros quadrados que podem ser construídos em um lote, somando-se as áreas de todos os pavimentos.

Os exemplos abaixo (Figura 3.7) mostram duas possibilidades de edificação em um lote de 24 x 30m, com CA=2. A primeira, que utiliza TO igual a 50%, permite apenas 4 pavimentos. A segunda distribui a área edificada em 8 pavimentos, cada um com TO de 25%.

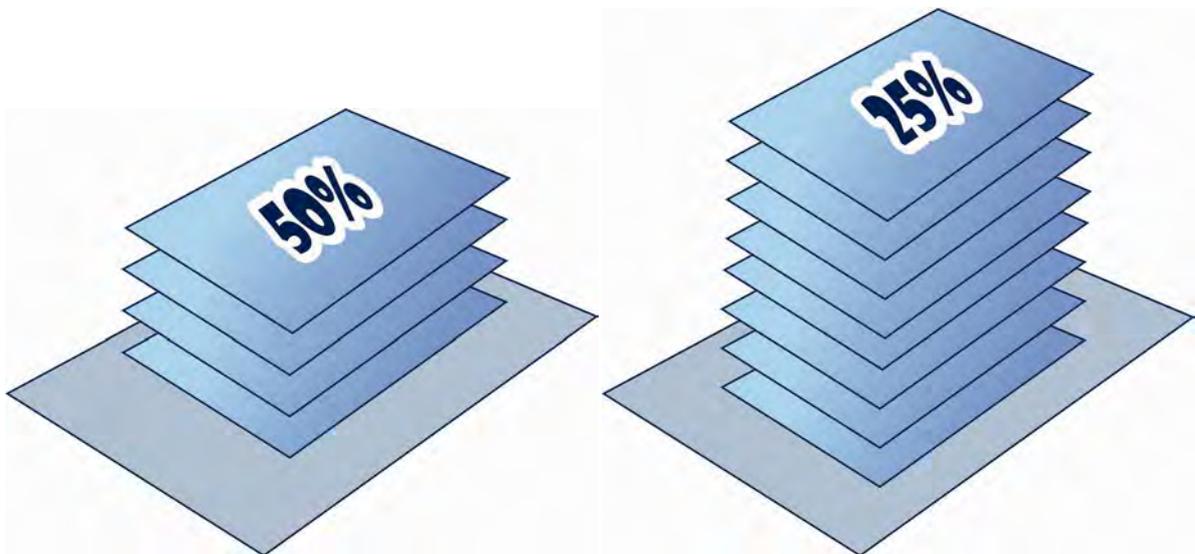


Figura 3.7. Variações do número de pavimentos e da Taxa de Ocupação - TO, mantendo o mesmo Coeficiente de Aproveitamento - CA

Dessa forma, o projeto poderá se adequar às diferentes possibilidades de edificação resultantes das diversas combinações de Taxa de Ocupação e Coeficiente de Aproveitamento, sempre levando em consideração os objetivos para cada zona (adensar, restringir a ocupação, proteger a paisagem, e assim por diante).



3.4.3 Volumetria das Edificações

São critérios para dimensionamento volumétrico das edificações os instrumentos de controle urbanístico, os quais estabelecem as relações entre as alturas máximas de construção permitidas e os terrenos sobre os quais acedem às construções.

Os instrumentos de controle urbanístico são os seguintes:

I - O critério do número máximo de pavimentos;

II - Afastamentos das divisas dos terrenos.

Os critérios para o dimensionamento de altura das edificações têm por função:

I - Preservar as características existentes ou estabelecidas pelo Plano Diretor para as várias Unidades de Planejamento quanto ao aspecto volumétrico das edificações;

II - Criar melhores condições de insolação e aeração na relação de vizinhança entre as edificações;

III - Adequar o dimensionamento volumétrico aos seguintes aspectos:

a) Visuais próximas e distantes;

b) Ocorrência de elementos naturais, em especial de vegetação existente;

c) Paisagem urbana, nas Áreas Funcionais de Interesse Paisagístico e Cultural;

d) Geológicos localizados, no que se refere à permeabilidade e cargas admissíveis do solo.

3.4.4 Coeficiente de Permeabilidade do Solo (CP)

Foi definido somente na Lei nº 6.964, de 22 de dezembro de 2010, na qual se especifica que o Coeficiente de Permeabilidade do Solo (CP) é a relação entre a área mínima permeável a ser mantida no lote e a área do próprio lote.

O Coeficiente de Permeabilidade do solo é uma obrigação a ser exigida nas edificações que ocupe o solo urbano do município do Rio Grande, corresponde a um percentual de 50%, sobre a área livre de edificação no terreno, resultante do cálculo da Taxa de Ocupação.

Ainda se estabelece que a utilização de pavimentação semi-permeável, é facultada ao empreendedor, desde que 40% da área permeável mínima exigida seja dotada de tratamento paisagístico com infiltração natural das águas e plantio de espécies de porte arbóreo.

No Quadro 3.2 se indicam os valores definidos para as unidades de Planejamento do Município de Rio Grande, conforme estabelecido na Lei 7058/2011 e, no Quadro 3.3, os índices de ocupação para cada código estabelecido na Tabela Geral do Regime Urbanístico das Unidades de Planejamento do Município de Rio Grande.



Quadro 3.2: Tabela Geral do Regime Urbanístico das Unidades de Planejamento do Município de Rio Grande (Fonte: Lei 7058/2011)

TABELA GERAL DO REGIME URBANÍSTICO DAS UNIDADES DE PLANEJAMENTO							ANEXO 01						
IDENTIFICAÇÃO	DENS	USO	IA	TO	VOL	REC	IDENTIFICAÇÃO	DENS	USO	IA	TO	VOL	REC
UR 01	350	01	15	07	03	09	UM 01	250	07	21	09	15	09
UR 02	300	01	35	17	07	09	UM 02	250	09	21	09	03	09
UR 03	350	01	33	09	19	09	UM 03	650	11	70	15	21	09
UR 04	450	01	72	17	19	09	UM 04	650	11	70	15	21	09
UR 05	450	01	72	17	19	09	UM 05	650	11	70	15	21	09
UR 06	400	03	21	17	13	09	UM 06	600	09	70	15	21	09
UR 07	150	03	21	17	13	09	UM 07	450	07	74	09	19	09
UR 08	300	03	21	17	13	09	UM 08	450	09	72	17	19	09
UR 09	300	03	21	17	13	09	UM 09	450	09	72	17	19	09
UR 10	200	03	21	09	13	09	UM 10	400	07	74	09	07	09
UR 11	200	03	21	09	13	09	UM 11	300	09	74	09	15	09
UR 12	200	03	21	09	13	09	UM 12	300	09	74	09	15	09
UR 13	200	03	21	17	03	09	UM 13	250	07	21	09	17	09
UR 14	100	03	21	17	03	09	UM 14	250	07	21	09	05	09
UR 15	150	03	21	17	03	09	UM 15	150	13	33	07	15	05
UR 16	100	03	21	17	03	09	UM 16	200	13	41	17	11	03
UR 17	150	03	21	17	03	09	UM 17	150	03	03	17	11	03
UR 18	150	03	21	17	03	09	UM 18	200	07	37	09	11	03
UR 19	200	03	21	17	03	09	UM 19	100	15	15	07	17	03
UR 20	150	03	21	17	03	09	UM 20	100	13	15	07	17	03
UR 21	150	03	21	17	03	09	UM 21	250	07	21	09	05	07
UR 22	150	03	21	17	03	09							
UR 23	150	03	21	17	03	09	COR 01	----	15	52	17	05	09
UR 24	150	03	21	17	03	09	COR 02	----	15	33	17	19	09
UR 25	150	03	21	17	03	09	COR 03	----	19	39	15	21	09
UR 26	150	05	21	17	03	11	COR 04	----	19	39	15	21	09
UR 27	150	03	21	17	03	09	COR 05	----	19	39	15	21	09
UR 28	200	03	21	17	11	03	COR 06a	----	19	39	15	21	09
UR 29	200	03	21	17	11	03	COR 06b	----	15	39	15	19	09
UR 30	200	03	21	17	11	03	COR 06c	----	15	33	11	09	03
UR 31	200	03	21	17	11	03	COR 07	----	15	72	15	19	09
UR 32	100	03	21	17	03	03	COR 08	----	15	39	15	19	09
UR 33	100	03	21	17	03	03	COR 09	----	15	72	15	19	09
UR 34	100	03	21	17	03	03	COR 10	----	07	72	11	19	07
UR 35	100	03	21	17	03	03	COR 11	----	25	54	11	09	09
UR 36	100	03	21	17	03	03	COR 12	----	23	58	11	13	09
UR 37	100	03	21	17	03	03	COR 13	----	25	50	09	03	09
UR 38	100	03	21	17	03	03	COR 14	----	21	37	17	11	07
UR 39	100	03	21	17	03	03	COR 15	----	15	52	11	05	09
UR 40	100	03	21	17	03	03	COR 16	----	21	74	17	07	03
UR 41	200	01	21	17	03	03	COR 17	----	13	58	17	11	03
UR 42	200	03	21	17	03	03	COR 18	----	21	37	17	07	03
UR 43	200	03	27	09	17	03	COR 19	----	21	21	17	11	03
							COR 20	----	21	21	17	11	03
							COR 21	----	25	50	17	03	09
							COR 22	----	15	35	17	19	09
							COR ESPECIAL	----	01	33	17	11	07
UI 01	----	09	25	03	07	05	AC1 POLO 01	----	17	70	15	21	09
UI 02	----	09	25	03	07	05	C.HISTÓRICO	----	17	62	15	***	09
UI 03	A CRITÉRIO DO SMPG						AC2 POLO 01	----	19	70	15	21	09
UI 04	A CRITÉRIO DO SMPG						POLO 02	----	21	37	15	07	09
UI 05	A CRITÉRIO DO SMPG						POLO 03	----	23	37	09	13	09
UI 06	A CRITÉRIO DO SMPG						POLO 04a	----	25	72	15	19	09
UI 07	A CRITÉRIO DO SMPG						POLO 04b	----	25	54	17	09	09
UI 08	A CRITÉRIO DO SMPG						AUOR	-----	00	15	07	03	07
UI 09 a 12	A CRITÉRIO DO SMPG						N.A. Quinta	----	07	21	17	11	03
	PLANO DIRETOR DA FURG						N.A. P. Novo	----	07	21	17	11	03
UF 08							N.A. TAIM	----	00	03	03	03	07
AF 08	150	03	03	17	03	09							

(6a) Entre 24 de Maio e Major Carlos Pinto
(6c) Entre Domingos de Almeida e Saturnino de Brito

(6b) Entre Major Carlos Pinto e Domingos de Almeida
(***) Altura máxima= 8,00m



Quadro 3.3. Taxa de ocupação para cada código estabelecido na Tabela Geral do Regime Urbanístico das Unidades de Planejamento do Município de Rio Grande

TAXA DE OCUPAÇÃO - ANEXO 04	
Código	Regime
01	Taxas definidas mediante estudo do sistema municipal de planejamento e gestão
03	1 / 2 (50%)
05	1 / 2 (50%) e 3 / 4 (75%) no térreo quando de uso não residencial
07	2 / 3 (66%)
09	2 / 3 (66%) e 3 / 4 (75%) no térreo quando de uso não residencial
11	2 / 3 (66%)
15	3 / 4 (75%)
17	3 / 4 (75%)

(*) Ver artigo 1º da Lei 6.964/2010, que alterou artigo 50, da Lei nº 6.588/2008.

3.5 Projeção da Área Impermeável

A impermeabilização máxima permitida no Plano Diretor do Município do Rio Grande é baseada nas Taxas de Ocupação, e ainda, no Coeficiente de Permeabilidade (CA).

Assim, uma área que tem taxa de ocupação de 66%, ou seja, com construção em 66% do lote, deverá tão somente deixar sem impermeabilização 50% dos 34% de área restante. Desta forma resulta que a área impermeável pode chegar a 83 % do lote.

No caso de Unidades Industriais, o regime urbanístico fica a critério da Secretaria Municipal de Planejamento, atual Secretaria de Município de Coordenação e Planejamento (Quadro 3.2). Como os valores não se encontram explícitos, e na necessidade de estabelecer um valor para o cálculo da impermeabilidade, adotou-se para as unidades industriais 3 a 12, o mesmo definido para as unidades 1 e 2.

É importante ressaltar que, no caso de serviços de lazer e cultura comunitários e sociais, tais como parque, embora a arborização seja a tendência, em alguns casos são encontrados praças ou parques totalmente impermeáveis, como por exemplo, em alguns parques na cidade de Brasília (Figura 3.8).



Figura 3.8. Praça dos Três Poderes, Brasília – DF



No caso das Áreas de Interesse Ambiental, o conceito da sua manutenção natural é claro no Plano Diretor, no entanto, não foram definidos os valores máximos de taxa de ocupação a serem observados. Considerando assim, neste trabalho, uma ocupação muito rarefeita possuindo 20% de área impermeável que corresponderia a acessos, estacionamento e algumas residências isoladas.

Outra dúvida quanto à impermeabilização são os locais de sepultamento. Em alguns casos, locais como cemitérios parque, praticamente não possuem impermeabilização antrópica, enquanto que cemitérios como o da Santa Casa (Figura 3.9), estão quase que totalmente impermeabilizados. Eles foram considerados com a impermeabilização de região mista.



Figura 3.9. Cemitério da Santa Casa (<http://riogrande.olx.com.br/jazigo-perpetuo-no-cemiterio-da-santa-casa-iid-466044172>)

No caso de regiões com dois valores diferentes de taxa de ocupação, foram adotadas as piores condições quanto à geração de escoamento pluvial, ou seja, o menos permeável.

Embora existam restrições ao percentual de impermeabilização do solo no cenário futuro de ocupação, em algumas regiões pode ocorrer que esse valor já tenha sido superado pela urbanização atualmente existente. Portanto, deve ser realizada uma correção nos valores máximos previstos, sendo que nas regiões onde atualmente o grau de impermeabilidade máxima já ultrapassou o limite previsto, foi mantida a taxa já existente.

Uma vez que os núcleos urbanos de Povo Novo, Quinta e Taim não possuem definição do seu regime urbanístico, foi utilizado o valor de 66% nestes locais.

Com estas informações, foi determinada a impermeabilidade por bacia elementar, que, por sua vez é utilizada na estimativa do parâmetro CN a ser apresentado no próximo item.



4 DETERMINAÇÃO DO IMPACTO DA URBANIZAÇÃO SOBRE OS SISTEMAS



4 DETERMINAÇÃO DO IMPACTO DA URBANIZAÇÃO SOBRE OS SISTEMAS

Em prosseguimento discorre-se sobre os impactos esperados sobre o sistema de drenagem em função do processo de urbanização do Rio Grande, sistematizados nos seguintes tópicos:

- Índices e Parâmetros Futuros Adotados;
- Projeção das Vazões; e
- Análise dos Acréscimos de Vazões.

4.1 Índices e Parâmetros Futuros Adotados

O modelo SCS (1964) utilizado neste estudo, determina o escoamento superficial a partir de uma equação empírica que requer como dado de entrada a precipitação (observada ou de projeto) e um coeficiente relacionado às características da bacia, conhecido como *curve number* (CN). Esse coeficiente representa o escoamento superficial potencial definido em função das características do tipo e uso do solo na bacia (SHARMA e SINGH, 1992). Assim, o valor do parâmetro CN foi determinado para as áreas urbanizadas a partir das informações de urbanização máxima permitida no Plano Diretor do Rio Grande analisadas no capítulo anterior, e a manutenção das características atuais no restante da bacia.

Os resultados implicam um significativo acréscimo das vazões no município do Rio Grande, exigindo que sejam previstas intervenções no sistema de drenagem, de forma que sejam evitados os problemas decorrentes, como por exemplo, o aumento da frequência e/ou magnitude dos alagamentos.

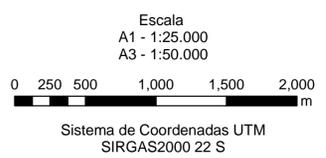
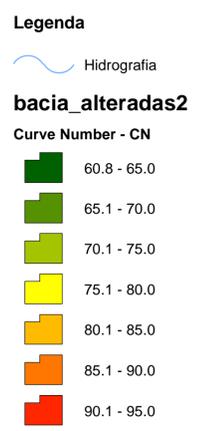
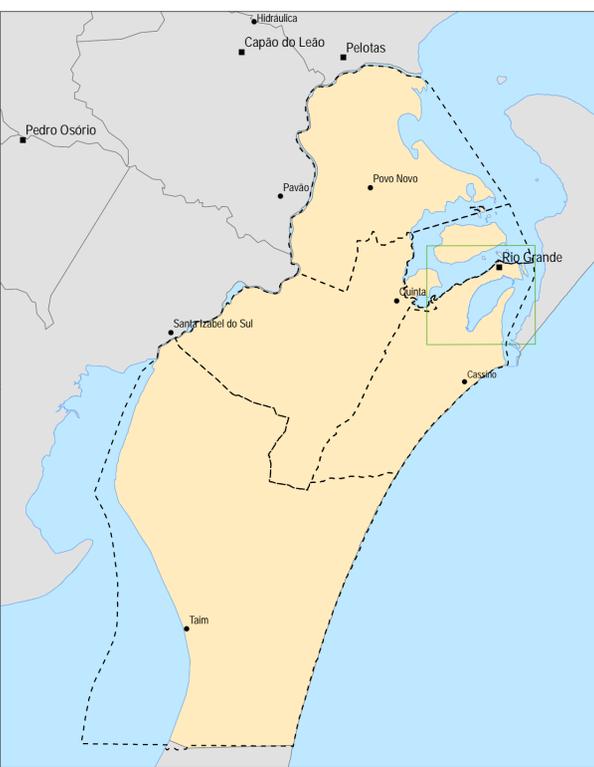
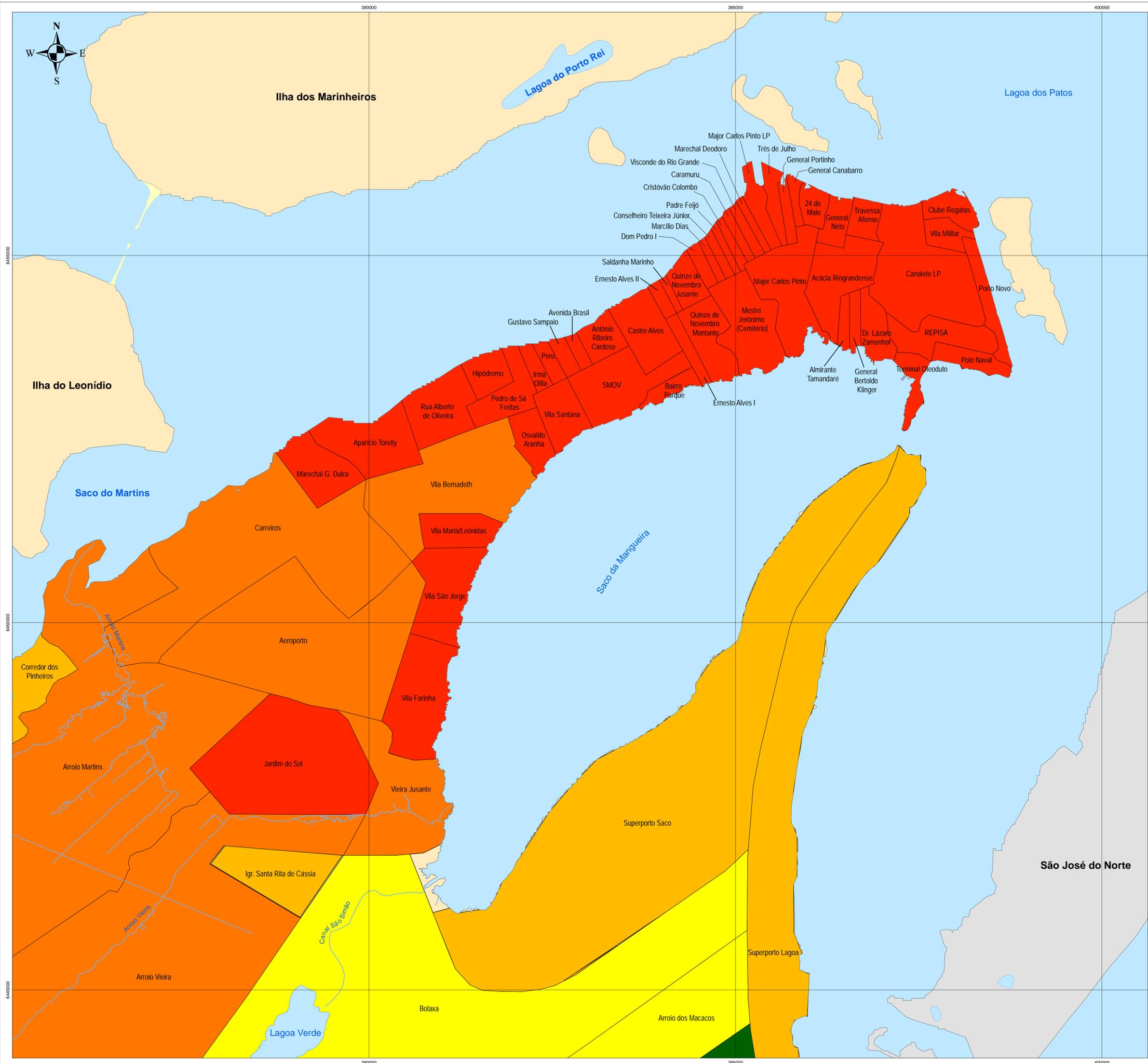
Os valores calculados foram comparados com os valores obtidos a partir da classificação das imagens de satélite (uso atual do solo). Nesta comparação observou-se que em algumas bacias os valores de CN atuais (Figura 4.1 e

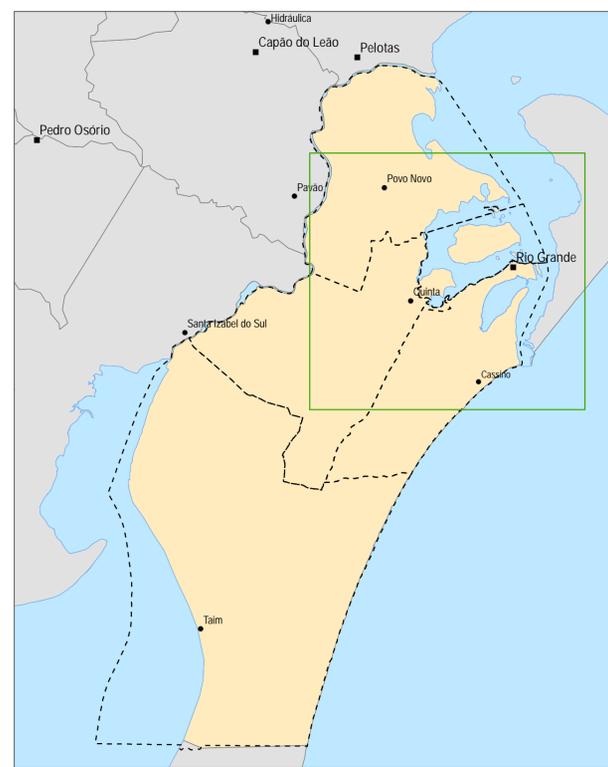
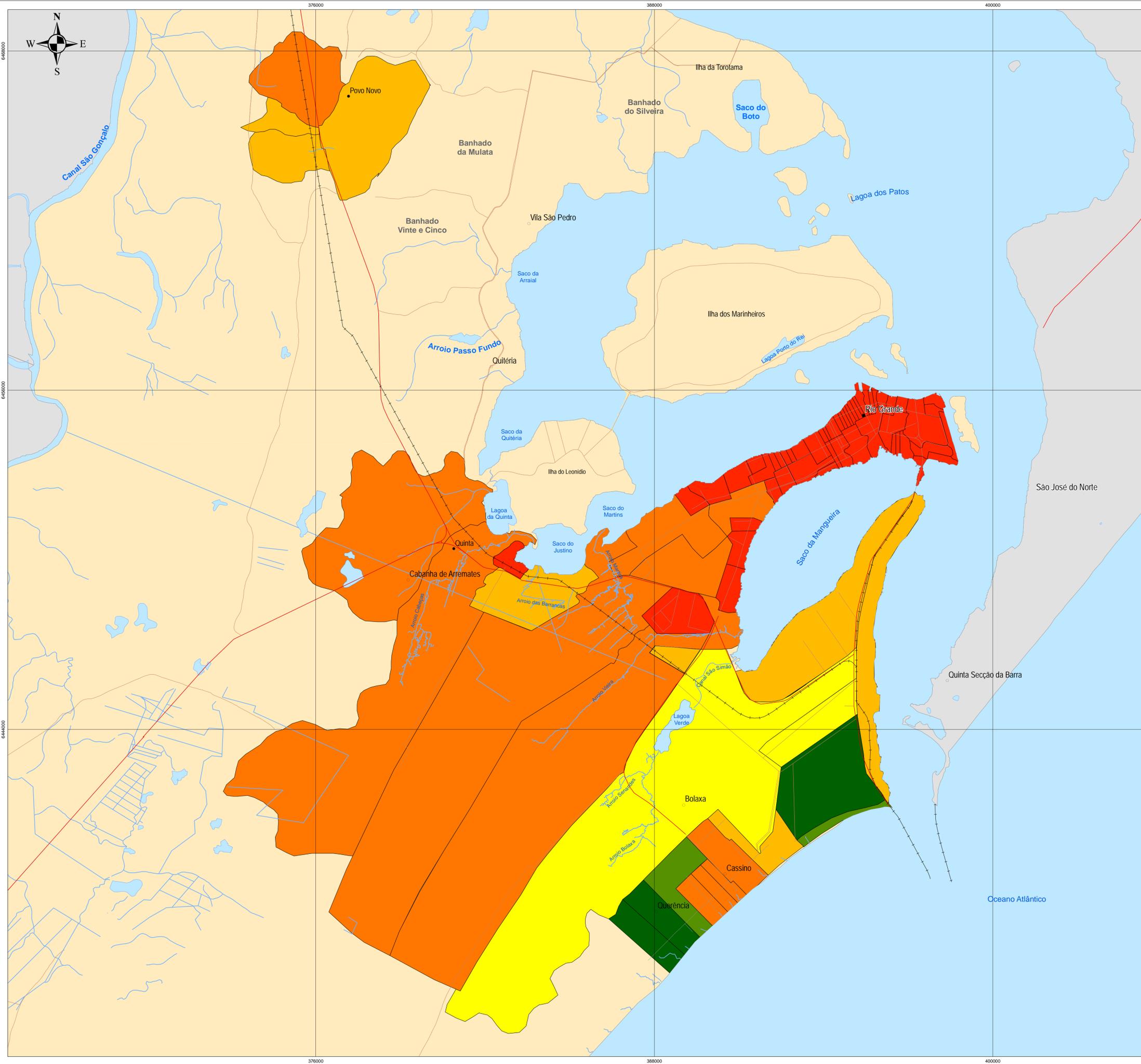
Figura 4.2) são superiores aos futuros, indicando que parte da bacia já tem a máxima impermeabilização prevista no Plano Diretor superada, devendo este instrumento ser revisto para a nova situação. Para esses locais, adotaram-se os parâmetros atuais como representativos da situação futura, considerando a possível implementação de medidas que irão estabilizar a impermeabilização nestes locais.

No Tomo I deste relatório, além das áreas de expansão previstas no Plano Diretor apresenta-se a Figura 4.3, que representa a compilação das informações coletadas no Plano Diretor e no encontro com a Administração Pública Municipal, que resultou na projeção da nova área de expansão para o município do Rio Grande.

Assim, se observa que nas áreas de expansão urbana previstas no Subdistrito Cidade de Rio Grande o acréscimo de urbanização é captado como aumento de impermeabilização, incluindo as áreas periféricas do Cassino.

No entanto, em alguns distritos, onde se esperam crescimentos proporcionalmente maiores de população, conforme a análise urbanística, não há grandes impactos na drenagem urbana. Isso pode ser consequência de que os coeficientes de urbanização previstos no Plano Diretor da cidade se encontram subestimados.





- Legenda**
- Sede Municipal
 - Vila
 - Localidade
 - Rodovia
 - Ferrovia
 - Acesso
 - Rua Principal
 - Hidrografia
- Curve Number - CN**
- 60.8 - 65.0
 - 65.1 - 70.0
 - 70.1 - 75.0
 - 75.1 - 80.0
 - 80.1 - 85.0
 - 85.1 - 90.0
 - 90.1 - 95.0

Escala
 A1 - 1:60.000
 A3 - 1:120.000

Sistema de Coordenadas UTM
 SIRGAS2000 22 S



Figura 4.3: Áreas de Expansão e Verticalização

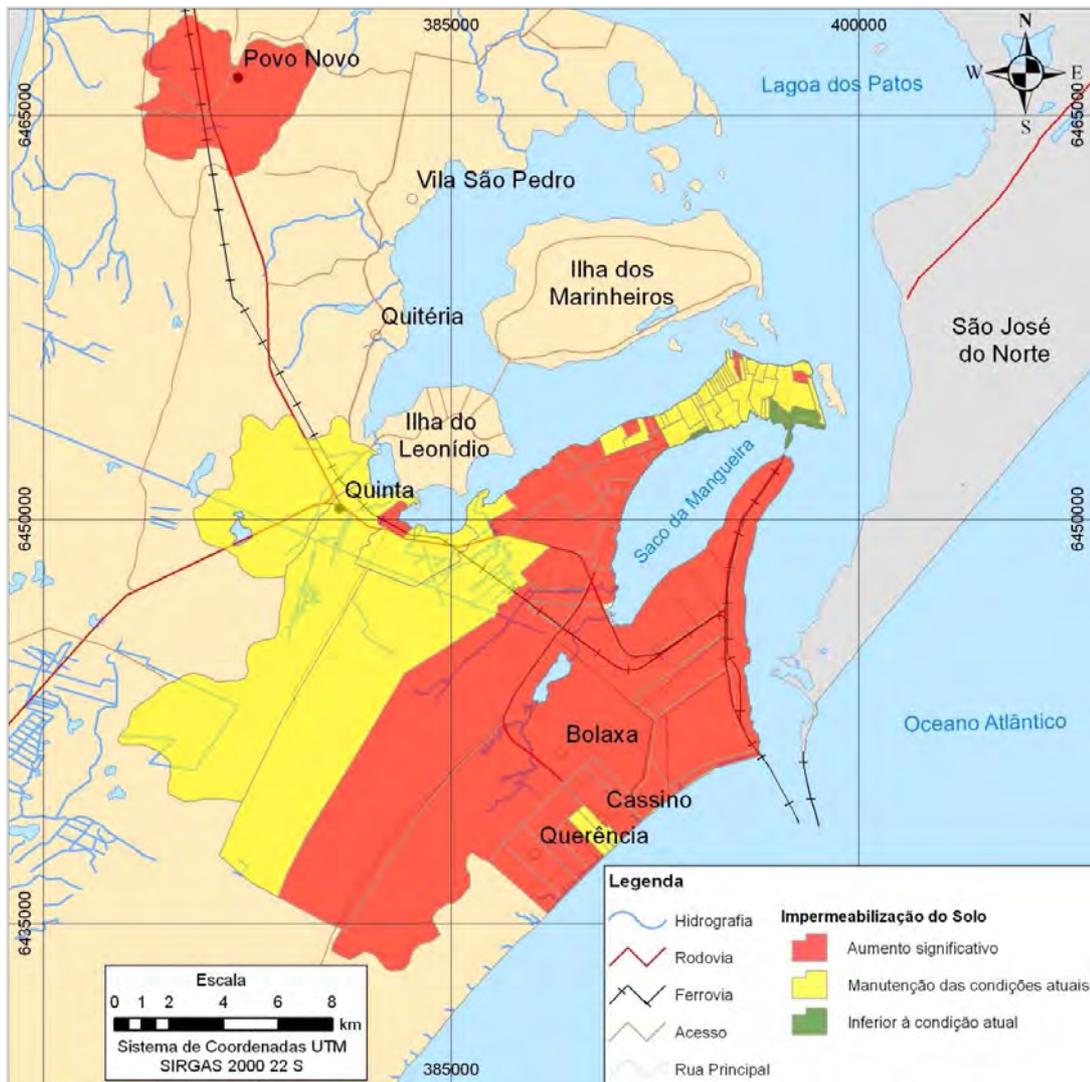


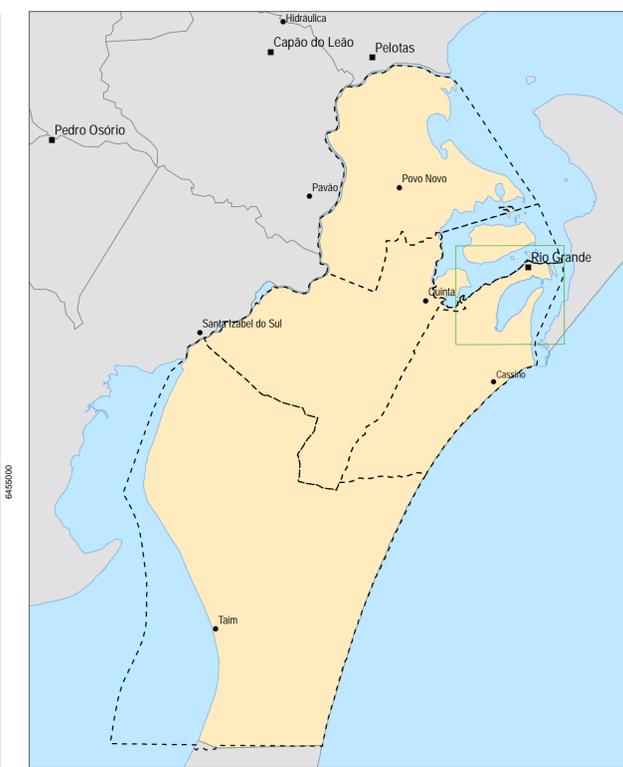
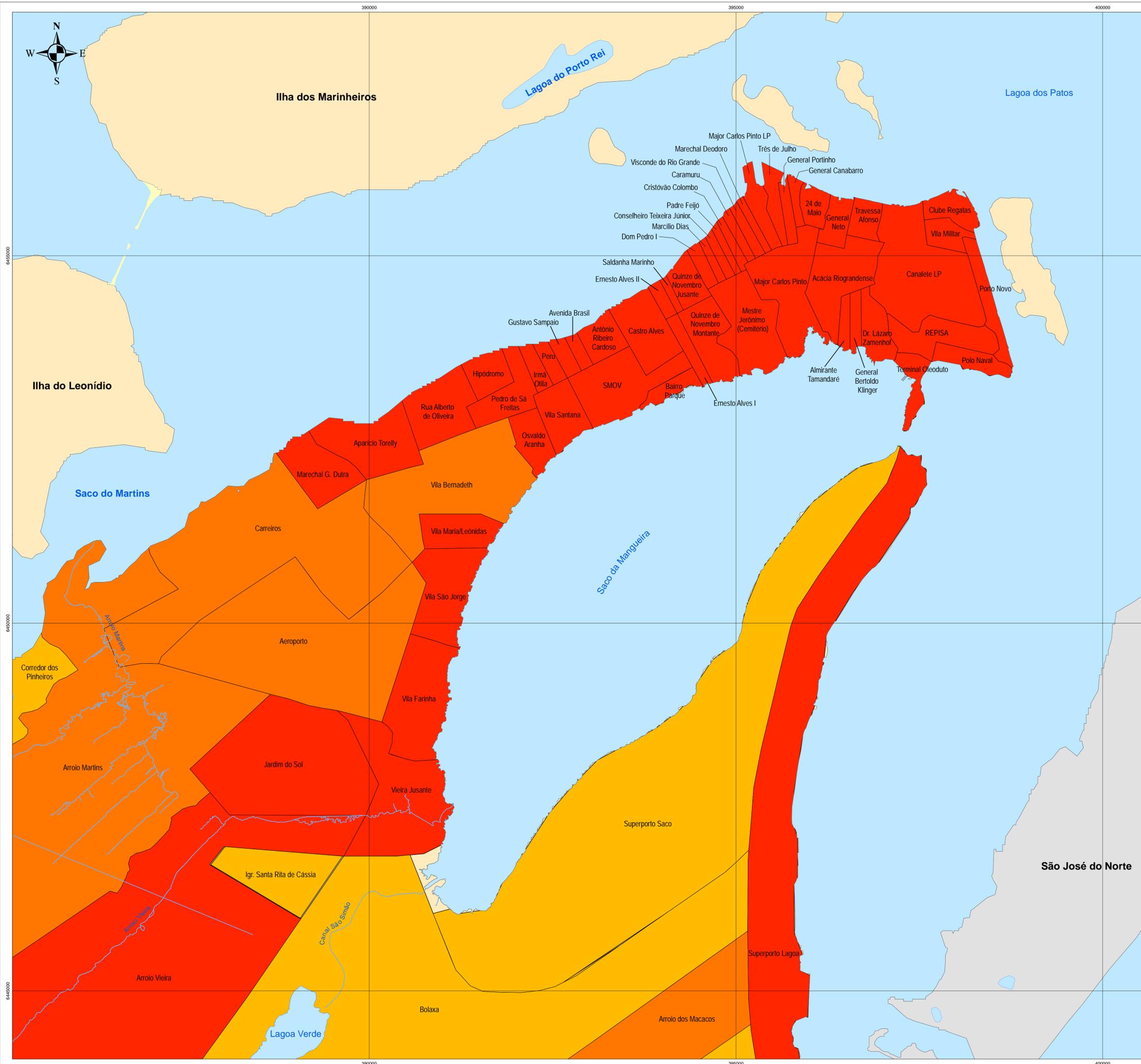
Figura 4.4: Comparação CN Atual versus CN Futuro (em verde os locais em que a impermeabilização atual é superior a prevista para o futuro no Plano)

4.2 Projeção das Vazões

Em função da escassez de informação hidrológica, e da necessidade de caracterizar o comportamento das bacias urbanas frente à chuva, foram estimados os hidrogramas resultantes do processo chuva-vazão nas diferentes bacias urbanas elementares do município do Rio Grande para o cenário de prognóstico utilizando as mesmas metodologias utilizadas no diagnóstico:

- Método do Soil Conservation Service - SCS (SCS/TR55, 1986) para a determinação da precipitação efetiva;
- Método do Hidrograma Unitário Sintético do SCS (HUS-SCS, 1957) para a propagação do escoamento superficial.

No caso da determinação da precipitação efetiva pelo método do SCS, seu único parâmetro: o CN (*Curve Number*) foi definido a partir das condições previstas de ocupação do solo, refletindo, portanto, as condições de urbanização previstas, já analisadas nas etapas anteriores. Em termos simples, nas regiões sem urbanização prevista no futuro no Plano Diretor de Rio Grande, foi prevista a mesma ocupação que acontece hoje, enquanto que nas áreas urbanas, a impermeabilização futura foi estimada a partir da Taxa de ocupação como visto no item anterior, resultando finalmente no mapa do parâmetro CN mostrado na Figura 4.5 e na Figura 4.6.



Legenda

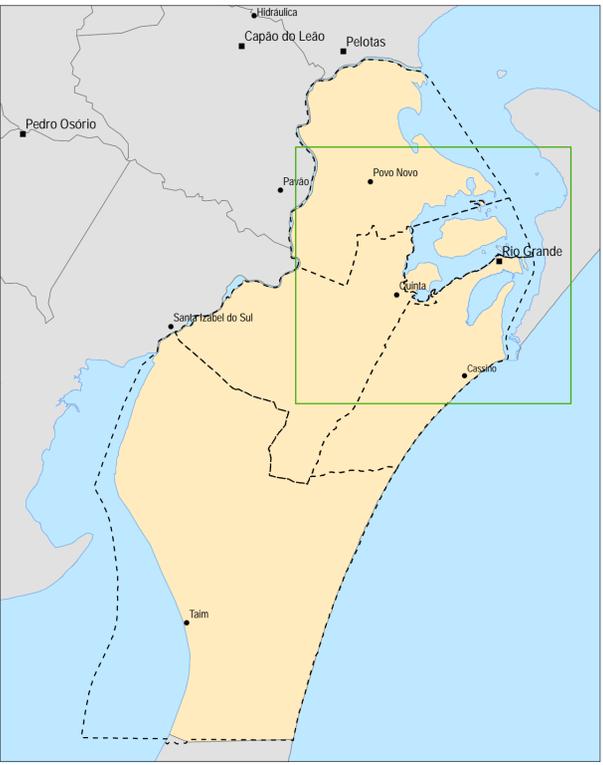
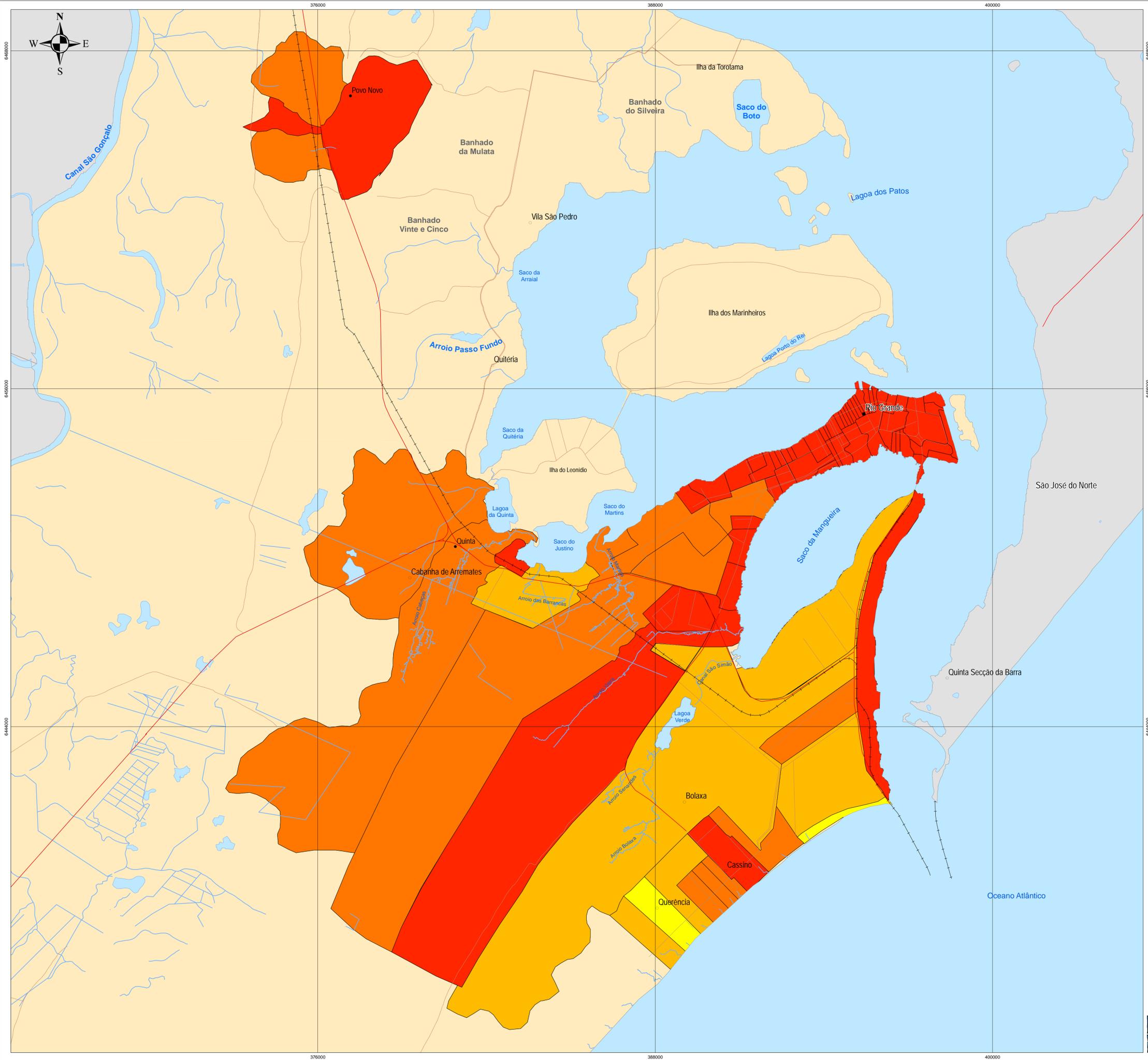
Hidrografia

Curve Number - CN

- 60.8 - 65.0
- 65.1 - 70.0
- 70.1 - 75.0
- 75.1 - 80.0
- 80.1 - 85.0
- 85.1 - 90.0
- 90.1 - 95.0

Escala
 A1 - 1:25.000
 A3 - 1:50.000

Sistema de Coordenadas UTM
 SIRGAS2000 22 S



Legenda

- Rodovia
- Ferrovia
- Acesso
- Rua Principal
- Hidrografia
- Sede Municipal
- Vila
- Localidade

Curve Number - CN

	60.8 - 65.0
	65.1 - 70.0
	70.1 - 75.0
	75.1 - 80.0
	80.1 - 85.0
	85.1 - 90.0
	90.1 - 95.0

Escala
 A1 - 1:60.000
 A3 - 1:120.000

Sistema de Coordenadas UTM
 SIRGAS2000 22 S



Da mesma forma que no diagnóstico, os hietogramas de projeto foram obtidos a partir da equação IDF determinada para Rio Grande, a saber:

$$I = \frac{1.368,2 \cdot Tr^{0,143}}{t + 14,16}^{0,774}$$

Sendo:

I : intensidade de precipitação (mm/h)

Tr : tempo de retorno (anos)

t : duração da precipitação (min)

No caso dos hidrogramas de projeto para o cenário de prognóstico, os mesmos foram estabelecidos para cada sub-bacia elementar. Em função do volume considerável de dados que constituem os hidrogramas de projeto, para as 81 sub-bacias elementares de Rio Grande, os mesmos são apresentados em meio digital, anexo a este relatório. Desse modo, para ilustrar, apresenta-se o hidrograma da sub-bacia Mestre Jerônimo na Figura 4.7, enquanto os demais hidrogramas estão apresentados no anexo digital.

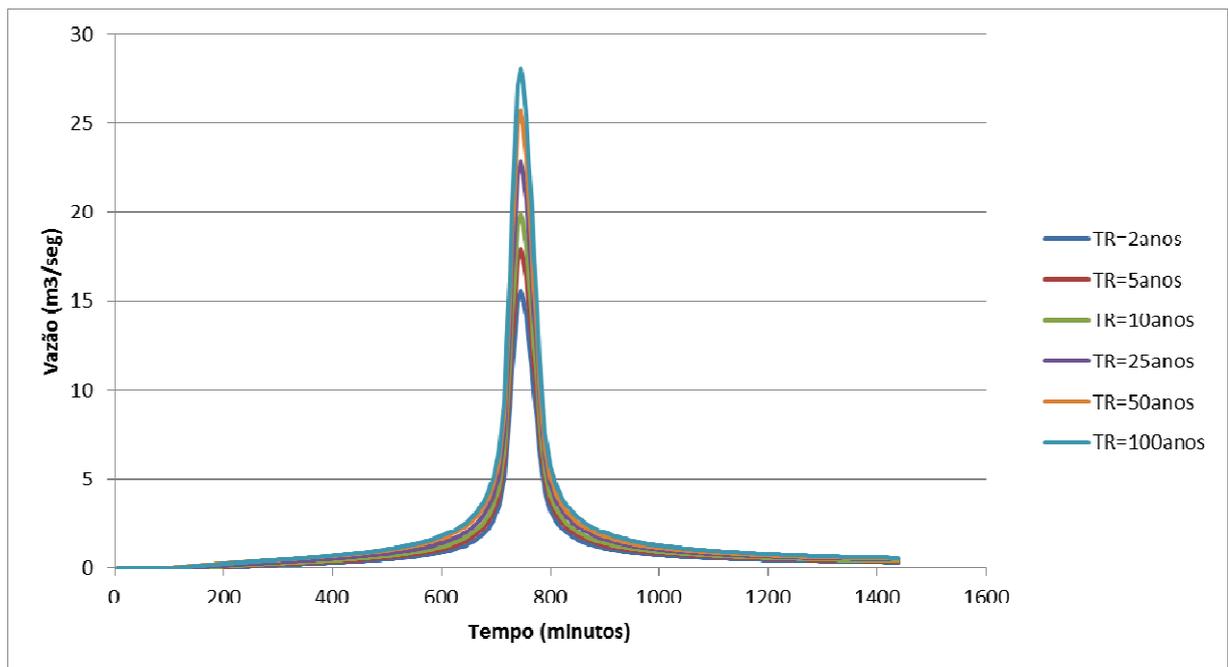


Figura 4.7: Hidrograma de projeto para a sub-bacia Mestre Jerônimo (Cemitério) – cenário de prognóstico

4.3 Análise dos Acréscimos de Vazões

Tendo como base os hidrogramas estimados no diagnóstico e aqueles determinados para o cenário de prognóstico é possível determinar a gravidade dos problemas esperados na drenagem.

A Figura 4.8 faz um comparativo das vazões de pico para o tempo de retorno de 10 anos entre ambos os cenários.

Observa-se na figura que muitas bacias não esperam mudanças significativas de vazão, sendo por dois motivos totalmente diferentes. Por um lado, algumas bacias da região central



da cidade, por estar numa região com grande impermeabilidade atual, de acordo com as previsões de crescimento do Plano Diretor da cidade, não teriam um grande acréscimo de áreas impermeáveis, e, portanto, de vazões. Por outro, há bacias que drenam para a cidade, mas que abrangem uma grande área rural, sem grande expectativas de mudanças nas condições de drenagem em relação a situação atual.

No entanto, nas bacias localizadas nas regiões de expansão da cidade, a previsão é de grandes aumentos de vazões, que em locais como no Cassino podem superar os 150% das vazões atuais.

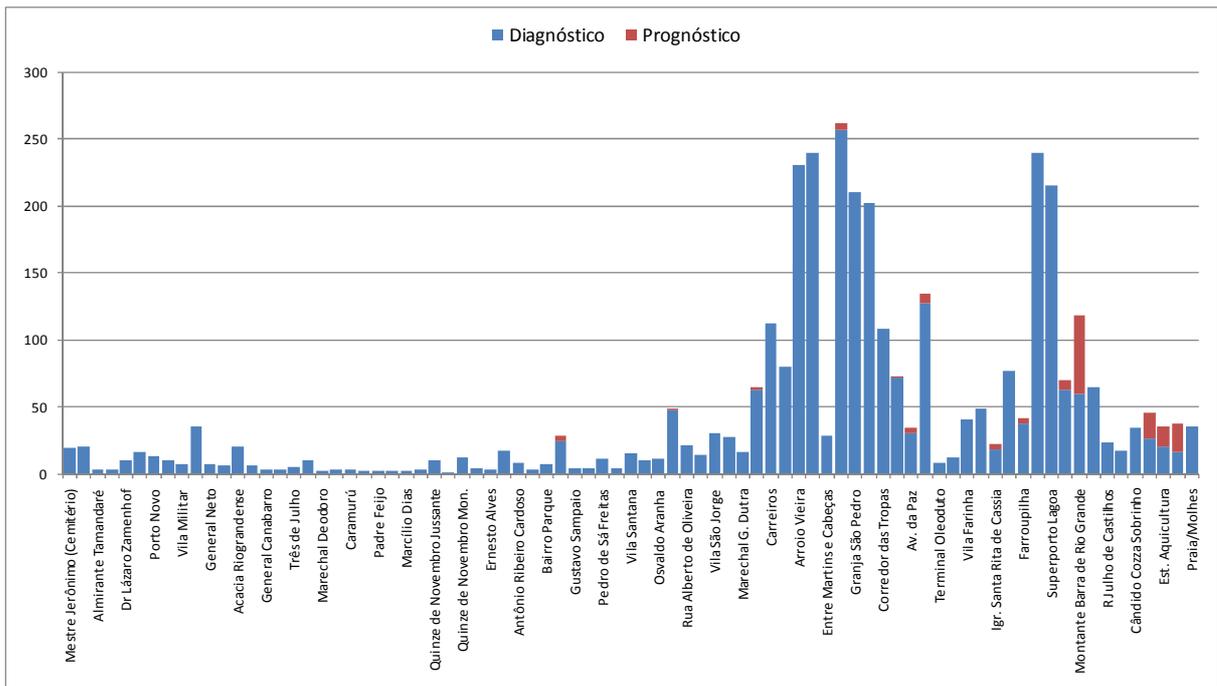


Figura 4.8: Comparação das vazões de pico entre os cenários atual (diagnóstico) e futuro (prognóstico) para TR=10 anos nas bacias elementares

Neste cenário, é provável que os problemas relativos à drenagem urbana sejam potencializados ou mesmo passem a ocorrer em novos locais, aumentando os problemas para a população. Nos próximos capítulos, estes problemas, assim como propostas de soluções para a drenagem pluvial são analisados.



5 PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA



5 PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA

A seguir apresentam-se as possíveis situações prognósticas dos sistemas de drenagem de água pluvial em cada um dos distritos, realizadas com base nos estudos anteriores, para que posteriormente seja possível a proposição de ações que visem a minimizar os problemas de alagamento e inundação no município do Rio Grande.

5.1 Cenário de Prognóstico - Rio Grande – (1º Distrito)

O 1º Distrito denomina-se Rio Grande e tem como sede a Cidade do Rio Grande. Está subdividido em 1º Subdistrito: Cidade do Rio Grande; 2º Subdistrito: Balneário Cassino (Figura 5.1).

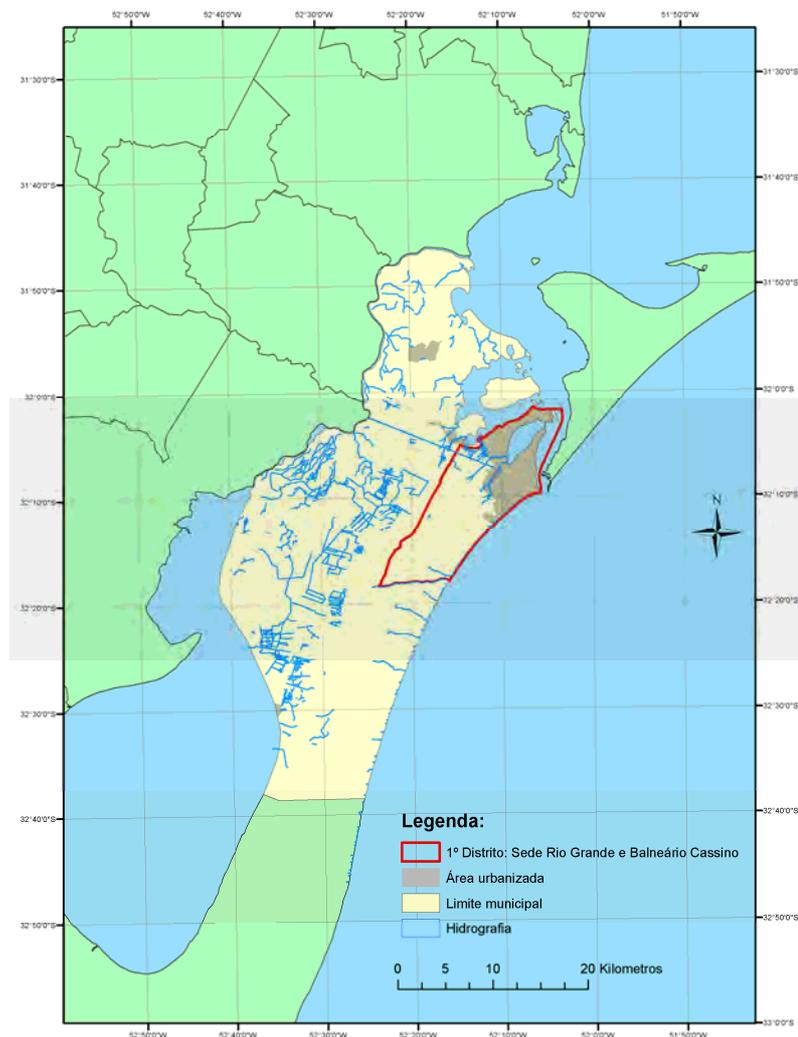


Figura 5.1: Localização do 1º Distrito – Cidade do Rio Grande

A seguir, apresenta-se a descrição do cenário de prognóstico do sistema de drenagem de cada um dos subdistritos acima descritos.

5.1.1 1º Subdistrito: Cidade de Rio Grande

O prognóstico do sistema de drenagem pluvial do 1º Subdistrito: Cidade do Rio Grande pode ser realizado separadamente para a área com urbanização já consolidada e para a área atualmente em processo de expansão urbana.



- **Área Consolidada**

A área consolidada é a parte mais a nordeste da península (Figura 5.2) onde se encontram a sede administrativa e a região histórica, conferindo a esta região a maior densidade populacional do município e, por conseguinte, a que apresenta maior parcela de solo impermeabilizada. Nesta região vislumbra-se um pequeno agravamento dos alagamentos em relação à condição atual. No entanto, espera-se uma melhoria em função da implementação dos projetos de drenagem na macrodrenagem que inclui a construção de novas casas de bombas.

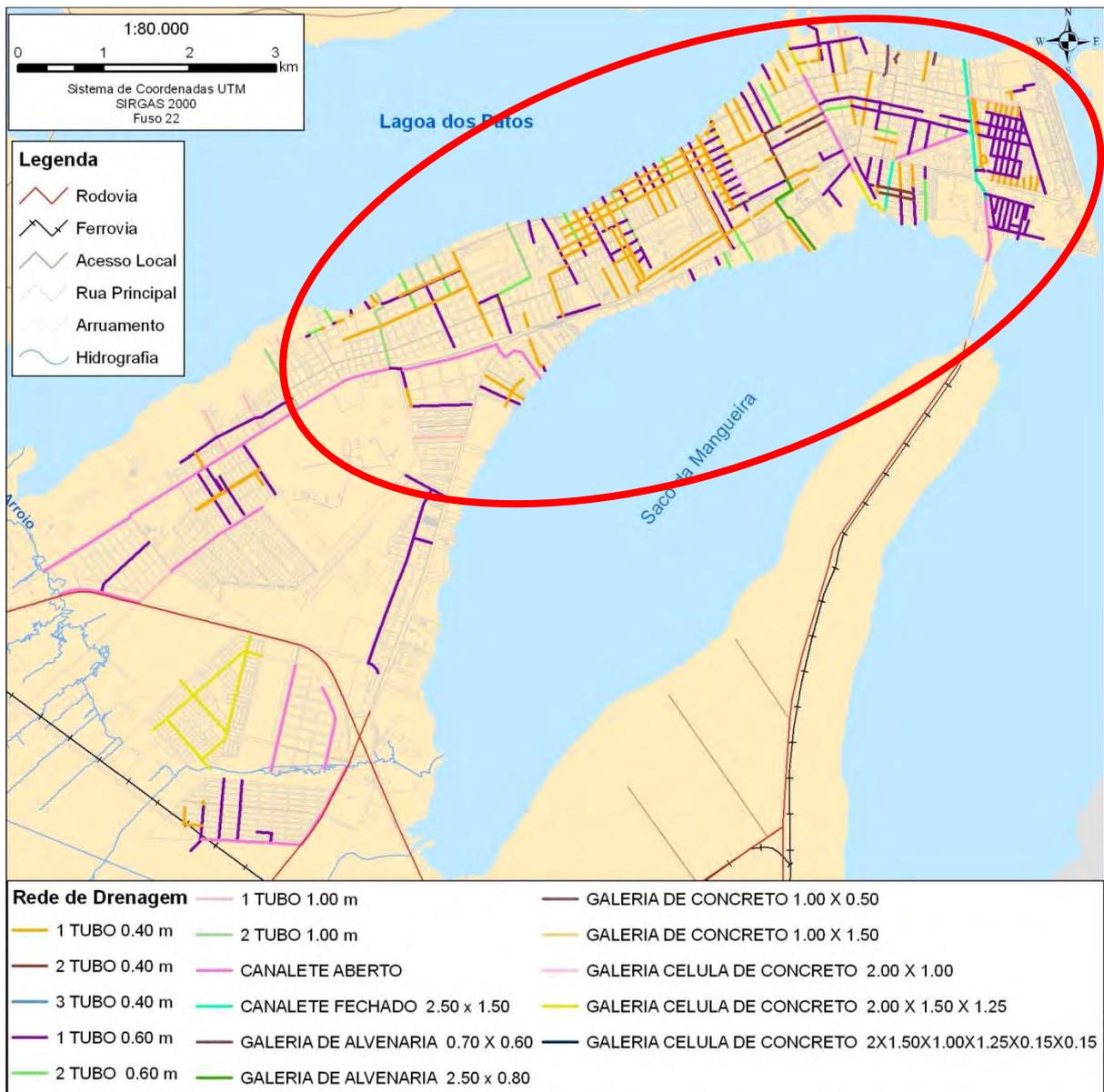


Figura 5.2: Área urbana consolidada do 1º Subdistrito

Ainda que as novas obras tenham levado em conta o padrão de urbanização do cenário potencial de urbanização, previsto no plano diretor urbanístico, este tende a ter gradual aumento da taxa de impermeabilização pelo fato de não haver regulamentação nem incentivos de manutenção de uma parcela mínima de solo, fazendo com que, no limite, tenha-se a totalidade da região com revestimento impermeável (asfalto, telhado, calçamento, lajes) e uma maior geração de escoamento superficial.

Quanto às áreas de risco a inundações das águas do Estuário da Laguna dos Patos e do Saco da Mangueira, o cenário futuro de médio prazo é idêntico ao atual, visto que as populações estabelecidas nestas áreas tendem a permanecer nestas áreas ao menos que haja uma ação governamental com capacidade de realocar esta população e dar uma utilidade pública para os espaços que tornar-se-ão ociosos após a sua evacuação.

Em específico, para a 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 a orla do Saco da Mangueira. Por outro lado, a construção de um dique irá formar uma barreira para o escoamento tanto dos canais existentes quanto das áreas que drenam diretamente para o Saco da Mangueira, que necessitarão de projetos e de execução de 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, reduzirão o agravamento dos alagamentos nas regiões mais baixas bem como o diminuirão a frequência de sua ocorrência.

Na Figura 5.3 pode ser visto um esquema da revitalização proposta para a Orla do Saco da Mangueira.



Figura 5.3: Ilustração esquemática do aterro para revitalização da orla do Saco da Mangueira



• Área em Expansão

A região considerada aqui como área de expansão (Figura 5.4) situa-se em direção sudoeste a partir da sede municipal, que atualmente apresenta forte expansão da área urbana, tende, em princípio, a ter um agravamento dos alagamentos mais intenso em relação à região com urbanização consolidada, já que nesta região a península passa a conectar-se com as áreas mais continentais onde os percursos de condução das águas pluviais até seu deságue final são mais longos.

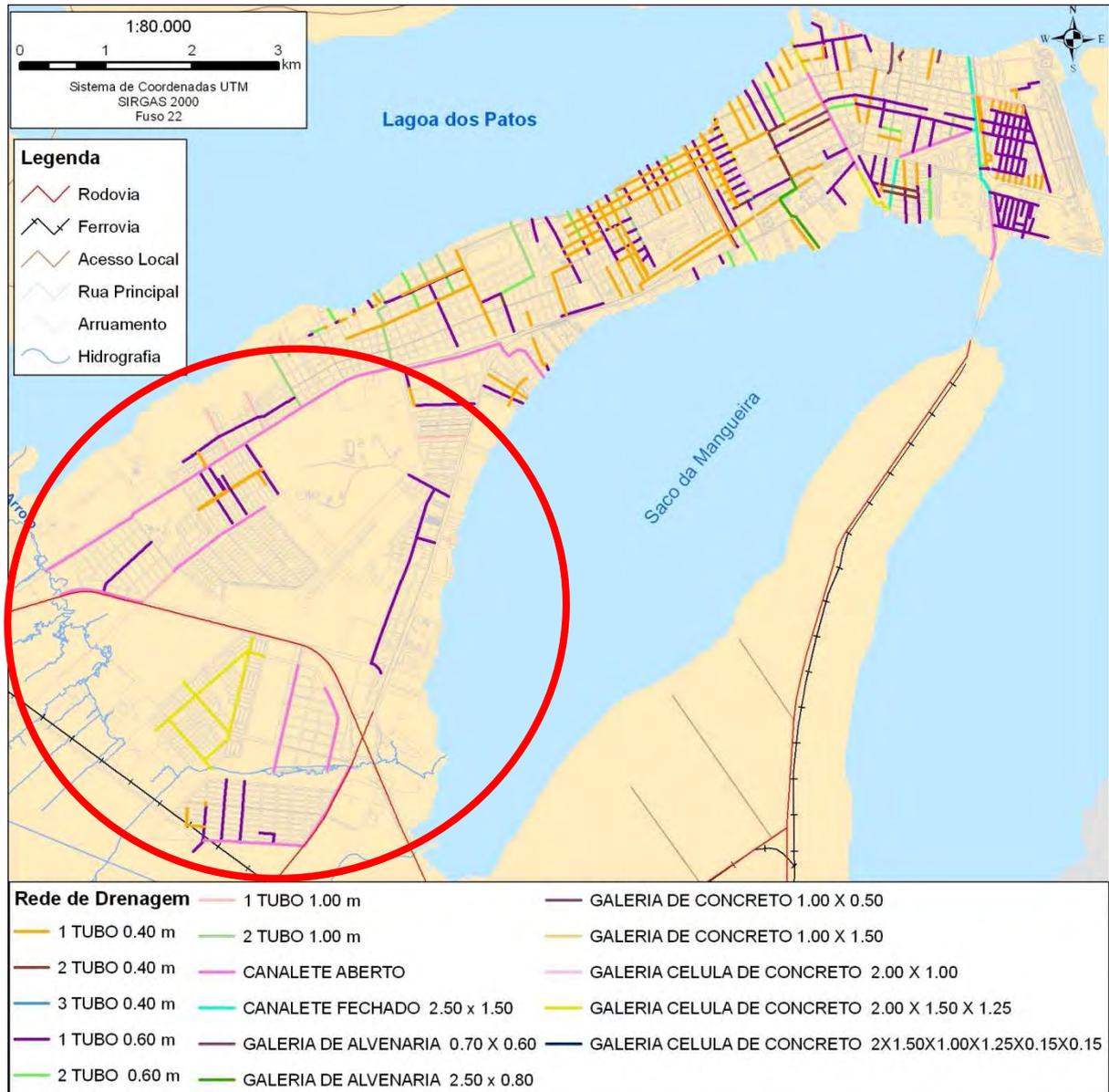


Figura 5.4: Área em expansão no 1º Sub-distrito: Rio Grande

Este agravamento deverá ser observado caso não sejam criadas regulamentações para o controle da geração de escoamento pluvial nas áreas a serem urbanizadas (controle na fonte), sofrendo ainda com o efeito do gradual incremento da taxa de impermeabilização naturalmente observada quando da valorização territorial e do adensamento populacional, que encoraja o investimento em benfeitorias para atingir o máximo de ocupação.

A baixa declividade verificada nesta área é outro fator que corrobora para a baixa capacidade de escoamento das águas pluviais, que sem o controle na fonte da geração de escoamento necessitarão compulsoriamente de estações de bombeamento intermediárias e nos terminais dos canaletes, onerando o município em caráter permanente.



5.1.2 2º Subdistrito: Balneário Cassino

A região do Balneário Cassino tem tendência em apresentar um brusco crescimento urbano, em vista do atual aquecimento no setor da construção e mercado imobiliário local e amplificado por esta ser uma região de forte atração para moradia e lazer.

Com a tendência de desenvolvimento urbano atual e, sem haja uma adequação da drenagem, prevê-se um agravamento dos alagamentos nos trechos finais dos canaletes, que devido à baixa declividade do relevo combinado com a maior geração de escoamento pluvial passarão a não ter capacidade de escoamento adequada.

Ainda, por a região estar em cotas baixas e naturalmente úmidas, a adoção de medidas de controle na fonte podem não ter eficiência suficiente para evitar problemas de alagamentos para eventos extremos (menor risco de ocorrência).

Outro fator que, com efeito, poderá resultar em problemas de alagamento são os aterros para novos loteamentos, que ao serem executados em cotas superiores a dos aterros existentes em lotes já consolidados, prejudicam estes últimos, que receberão as águas evacuadas dos lotes mais altos.

5.2 Cenário de Prognóstico - Ilha dos Marinheiros – 2º Distrito

O 2º Distrito denomina-se Ilha dos Marinheiros e tem como sede a Vila do Porto do Rei. Abrange além da Ilha dos Marinheiros, a ilha dos Cavalos, das Pombas, das Cabras, da Pólvora, da Constância, do Leonídio, e do Caldeirão (Figura 5.5).

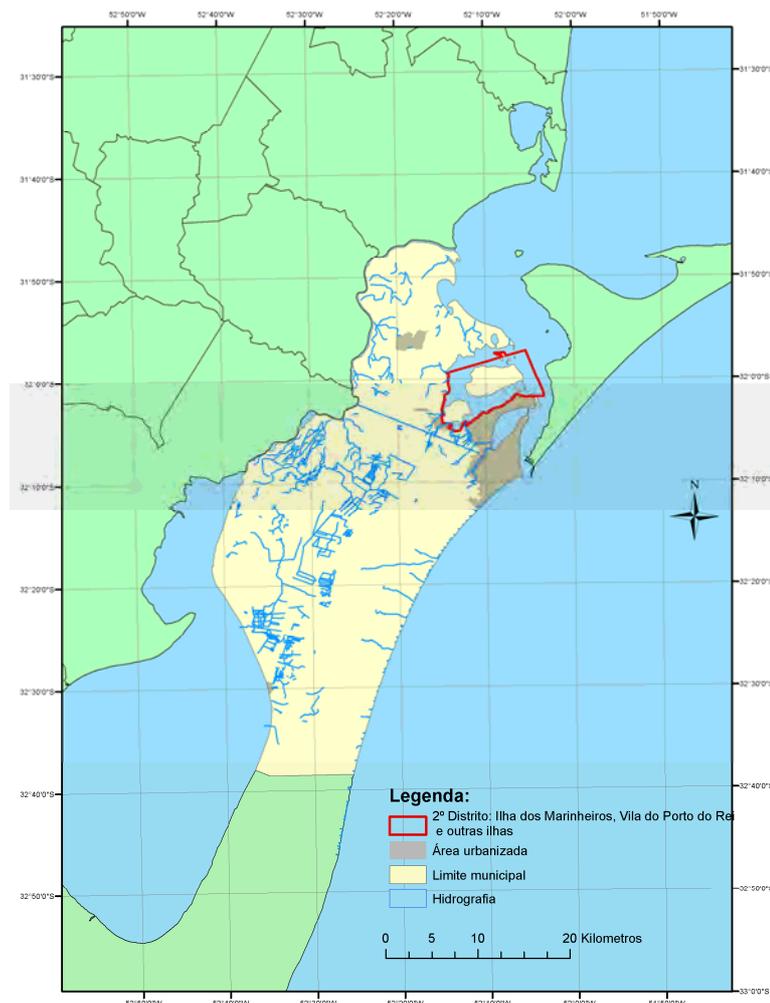


Figura 5.5: Localização do 2º Distrito – Ilha dos Marinheiros



O 2º Distrito é composto por 8 ilhas, sendo as únicas povoadas, e por ordem crescente de área, a Ilha Leonídio e a dos Marinheiros. Ambas as ilhas não são denominadas como áreas urbanas do município de Rio Grande, sendo a Vila Porto do Rei, sua sede.

Nesta área não existe um cenário de prognóstico com expansão significativa da urbanização, assim não é esperado que esta região passe a sofrer agravamento dos problemas devido a alagamentos causados pela mudança de uso do solo (impermeabilização).

Por outro lado, por ser uma região que atualmente não possui redes de micro-drenagem em função das vias não terem pavimentação, os alagamentos pontuais por estagnação das águas precipitadas deverão continuar até que sejam construídas as redes pluviais para drená-las.

Em relação aos problemas quanto às inundações ribeirinhas o cenário futuro não se diferencia significativamente do atual, sendo mantida a atual convivência com estes fenômenos fazendo com que população local sofra prejuízos materiais, desalojamentos temporários e interrupção de circulação viária.

5.3 Cenário de Prognóstico - Povo Novo – 3º Distrito

Este distrito denomina-se Povo Novo e tem como sede a Vila do Povo Novo. Abrange também as ilhas da Torotama, dos Carneiros, dos Mosquitos e do Martin Coelho (Figura 5.6).

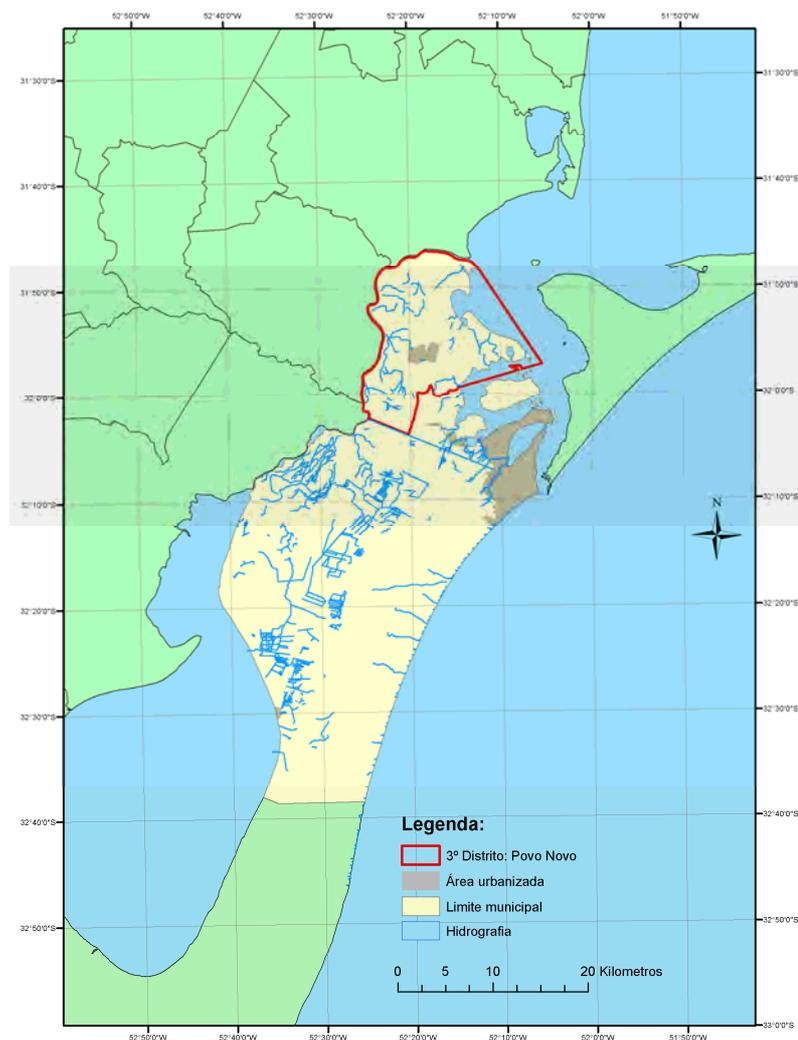


Figura 5.6: Localização do 3º Distrito – Povo Novo



5.3.1 Ilha Torotama

Nesta área não existe um cenário de prognóstico com expansão significativa da urbanização, assim não é esperado que esta região passe a sofrer agravamento dos problemas devido a alagamentos causados pela mudança de uso do solo (impermeabilização).

Por outro lado, por ser uma região que atualmente não possui redes de microdrenagem em função das vias não terem pavimentação, os alagamentos pontuais por estagnação das águas precipitadas deverão continuar até que sejam construídas as redes pluviais para drená-las.

Em relação aos problemas quanto às inundações ribeirinhas, o cenário futuro não se diferencia significativamente do atual, sendo mantida a atual convivência com estes fenômenos fazendo com que população local sofra prejuízos materiais, desalojamentos temporários e interrupção de circulação viária.

Tendo em vista o parecer da fiscalização, que aborda a questão da ocorrência de erosão na orla da Ilha da Torotama, apresenta-se, em sequência, o diagnóstico realizado no âmbito do Projeto de Desenvolvimento Municipal Integrado – PDMI/BIRD, 2006, que promoveu a “Elaboração de Estudos Visando Estabelecer as Concepções Técnicas, Econômicas e Ambientais de Projetos que farão parte do Programa de Desenvolvimento dos Municípios de Bagé, Pelotas, Rio Grande, Santa Maria e Uruguaiana” que incluiu em seu escopo os “Estudos para Contenção da Erosão na Ilha de Torotama em Rio Grande –RS (PDMI, 2006).

O referido estudo aponta os aspectos relacionados aos efeitos visíveis do processo erosivo que ocorre na Ilha e suas implicações para a comunidade pesqueira da Ilha da Torotama e, em nível municipal, uma previsão de cenários futuros para a orla do estuário da Laguna dos Patos, bem como, em caráter preliminar, as possíveis causas do processo erosivo e/ou formas de intensificação de sua dinâmica a partir de variáveis naturais e antrópicas.

De acordo com o Estudo, no local de ocorrência do processo erosivo, o que se percebe são as marcas deixadas pelo incessante esforço, por parte dos pescadores, em conter o avanço da erosão que, segundo informação dos moradores já “engoliu” cerca de 400 metros da margem em menos de 15 anos. As tentativas se manifestam no espaço sob a forma de “enrocamentos” com pneus velhos, calça e “paliçadas” de concreto conforme se observa na Figura 5.7.



Figura 5.7: Tentativa de contenção da erosão com calça e pneus (PDMI, 2006)

O processo erosivo causa tantas temeridades na população local, que afeta até o modo construtivo das edificações, como pode ser observado na Figura 5.8. Na medida em que a erosão avança, as edificações e casebres são desmontados e reconstruídos em local mais seguro.



Figura 5.8: Medo dos efeitos destrutivos da maré registrado na forma da construção da edificação pelos moradores locais

Não somente as comunidades são afetadas diretamente com a erosão, outra marca da lenta destruição provocada pela erosão pode ser observada nas dezenas de árvores sucumbidas pela força da erosão, entre elas uma figueira, árvore imune ao corte no Rio Grande do Sul (Figura 5.9)



Figura 5.9: Figueira tombada pela erosão. Ao lado, coqueiros jerivá com as raízes já expostas

Nas vistorias realizadas no estudo, constatou-se que a erosão atua de modo diferencial, conforme dois fatores: a natureza do material sedimentar e ocorrência/ausência de vegetação marginal.

O Estudo cita o mapeamento de Vieira & Rangel (1988), que apresenta que a Ilha da Torotama, sob o ponto de vista morfodinâmico, debruça-se sobre terraços lagunares e terraços estuarinos. Os pontos onde se observaram maiores conseqüências da atividade erosiva situam-se nos terraços lagunares como pode ser visto na Figura 5.10.

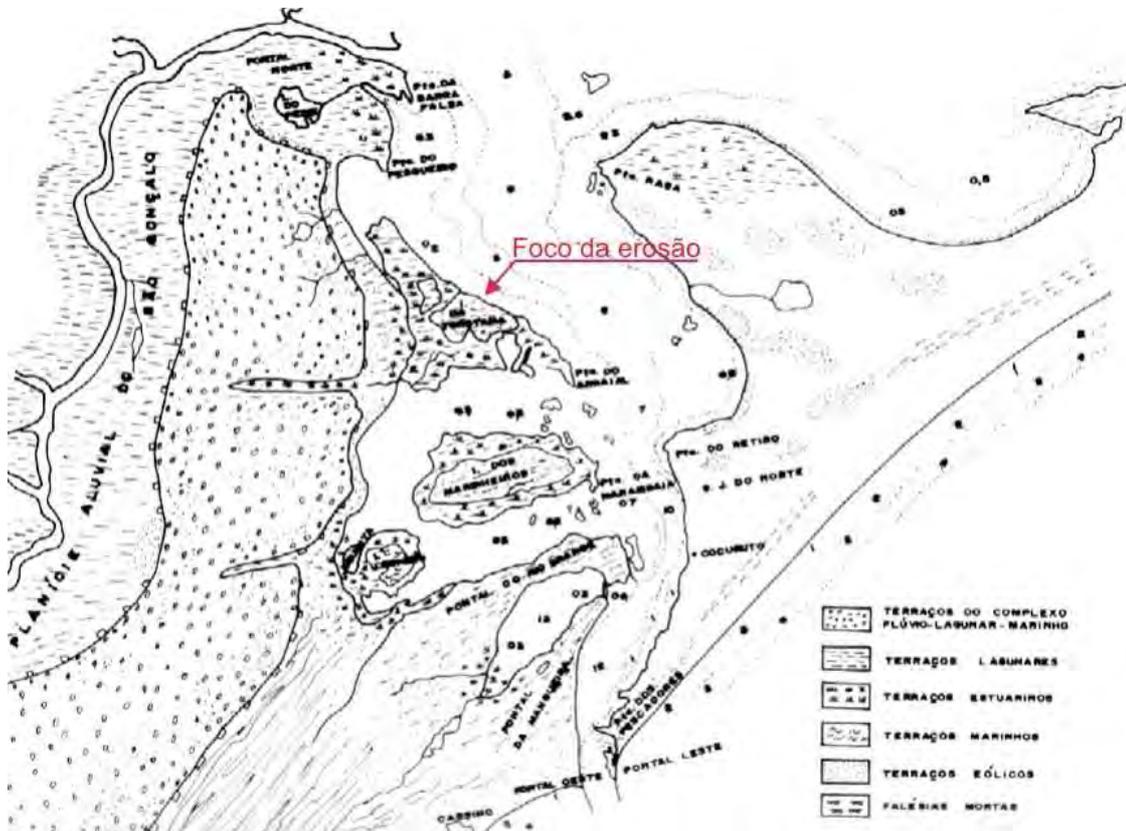


Figura 5.10: Unidades Geomorfológicas. Modificado de Vieira & Rangel (1988)

De acordo com o Estudo o processo de erosão diferencial é observado, nitidamente em campo. Na área de maior erosão, a linha de praia é nitidamente côncava e formada por depósitos arenosos inconsolidados. Seguindo-se em direção sudeste, a linha de praia torna-se convexa, formando uma ponta. No ponto de inflexão, debruçado sobre o terraço estuarino, a erosão se dá na forma de falésias e o material sedimentado é uma lama semi-consolidada. Neste local que os moradores chamam de “ponta da olaria”, como o nome sugere, extraía-se material para a fabricação de tijolos de adobe¹. É notório que a erosão atua de modo diferencial e que seu potencial é maior quando atua sobre os terraços lagunares.

O Estudo destaca ainda a ausência de marismas ou de cobertura vegetal do tipo juncal no trecho da orla mais atingido pela erosão, o que pode ser uma relação tanto de causa, como de efeito, numa infundável dialética. O mapeamento realizado por Nogueira & Costa (2003) indica a existência de marismas nos terraços estuarinos da Ilha da Torotama, em terrenos mais antigos que os terraços lagunares, onde os terrenos são mais jovens, menos consolidados e não ocorrem marismas. É nesta faixa em que não ocorrem as marismas e

¹ O adobe é um tijolo fabricado em modo artesanal a partir de lama obtida *in situ*, comumente enriquecida de matéria orgânica fibrosa (e até esterco) e sem cozimento em forno.



que coincide com os terraços lagunares que a erosão é mais intensa, assim como é mais intensa a ocupação por parte dos pescadores.

Com base nessas observações o Estudo apresenta um quadro síntese das variáveis ambientais e antrópicas frente ao processo erosivo (Quadro 5.1).

Quadro 5.1: Síntese das variáveis ambientais e antrópicas frente ao processo erosivo.

Unidade Geomorfológica	Ambiente Costeiro	Ações Antrópicas	Forma/intensidade da Erosão
Terraços Estuarinos	Marismas. Sedimentos lodosos pouco consolidados de cor escura. Vegetação Herbácea.	Atividade menos intensa na margem. Campos utilizados na pastagem.	Erosão menos intensa e na forma de falésias. Linha de praia convexa.
Terraços Lagunares	Praias arenosas. Sedimentos arenosos inconsolidados de cor clara. Ausência de vegetação ciliar.	Intensificação das atividades pesqueiras, trapiches, poitas, atracagem de embarcações, pisoteio da margem. Tentativas de contenção da erosão.	Erosão praiial intensa. Linha de praia côncava.

O Estudo conclui que o processo erosivo tem origem natural, pois precede a ocupação humana. Estando a Ilha da Torotama de frente à corrente que desce da Laguna dos Patos, reforçada pelo fluxo do canal de São Gonçalo, o ambiente não favorece deposição de sedimentos, a não ser na frente sul da ilha, no *vórtex* (ambiente de correntes em espiral) causado pela “ponta da olaria”. A não fixação de vegetação nos terraços lagunares se deve ao fato de serem recentes estes terrenos. No entanto, a ação antrópica, através do “pisoteamento”, da condução de embarcações, não pode ser desprezada, merecendo estudos mais aprofundados.

Outro fator que merece estudos mais aprofundados é a modificação da dinâmica de escoamento da água por ocasião das operações de dragagem no canal de navegação. Segundo relatos dos pescadores, o material da dragagem costuma ser depositado em área adjacente ao canal de navegação, para o lado da Ilha da Torotama, o que provoca o estreitamento da sessão fluvial próxima a costa que vem sendo erodida e, por conseqüência, um aumento na velocidade de escoamento e na capacidade de transporte de sedimentos. Atualmente, o baixio provocado pela deposição do material dragado identificado pelos pescadores e utilizado por estes na fixação dos “calões” de redes, que podem ser observados da margem. Importante salientar, ainda que as águas próximas a frente norte da ilha, por serem naturalmente mais profundas, sempre foi utilizada na navegação, sendo que, com o aumento do calado dos navios de rota comercial, a dragagem se tornou mais freqüente. Merece destaque, ainda, a proximidade do canal de navegação da frente norte da Ilha da Torotama, esta região sofre o efeito do processo erosivo.

Dado este cenário, a contenção do efeito erosivo sobre a margem na face norte da Ilha da Torotama passa por uma etapa de estudos aprofundados de Hidráulica Marítima e Oceanografia Física que irão dar embasamento para a formulação de uma concepção de projeto, bem como a projeção de cenários futuros que considerem diversas alternativas de obras de engenharia.

A título de previsão de cenário futuro, no mais impactante dos possíveis cenários, abstrai-se que a erosão da margem da Ilha da Torotama põe em risco a comunidade diretamente atingida por seus efeitos e que, de modo indireto, os efeitos serão sentidos em escala municipal. Sendo a Ilha da Torotama o primeiro fator morfodinâmico que condicionou a formação das ilhas do Município de Rio Grande, em longo prazo são previstos ambientes erosivos a jusante, principalmente nas Ilhas dos Marinheiros e Leonídio, e modificações nas condições limnológicas na costa compreendida entre o pontal do Rio Grande e a Ilha da Torotama, modificando o equilíbrio do estuário como um todo, afetando, em última análise, todo o setor pesqueiro do município.



No Item 6.3 são apresentadas as alternativas propostas pelo estudo em análise para a contenção dos processos erosivos na Ilha da Torotama.

5.3.2 Vila do Povo Novo

Nesta área é possível que ocorra uma urbanização significativa no cenário de prognóstico, devido a sua localização entre as sedes dos municípios do Rio Grande e de Pelotas. Assim, ao passo que a superfície do solo venha a ter uma parcela maior revestida com materiais pouco permeáveis e sem as devidas adequações da rede de drenagem e controle do escoamento pluvial poderá enfrentar problemas devido a alagamentos.

5.4 Cenário de Prognóstico - Taim – 4º Distrito

O Taim, 4º distrito do Rio Grande, tem como sede a Vila do Taim e abrange ainda as ilhas Grande e Pequena. Abriga a Reserva Ecológica do Taim.

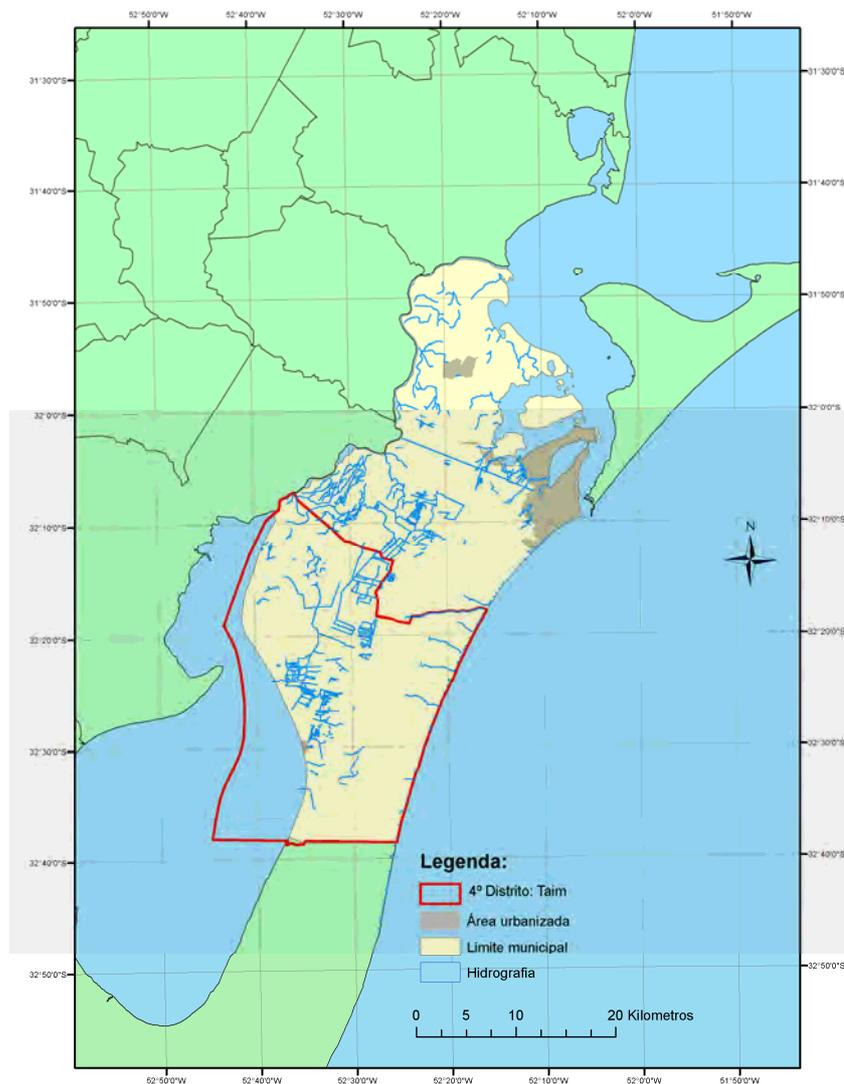


Figura 5.11: Localização do 4º Distrito – Taim

Nesta área não existe um cenário de prognóstico com expansão significativa da urbanização, assim não é esperado que esta região passe a sofrer agravamento dos problemas devido a alagamentos causados pela mudança de uso do solo (impermeabilização).

Por outro lado, por ser uma região que atualmente não possui redes de micro-drenagem em função das vias não terem pavimentação, os alagamentos pontuais por estagnação das



águas precipitadas deverão continuar até que sejam construídas as redes pluviais para drená-las.

5.5 Cenário de Prognóstico - Vila da Quinta - 5º Distrito

O 5º Distrito denomina-se Quinta e tem como sede a Vila da Quinta (Figura 5.12).

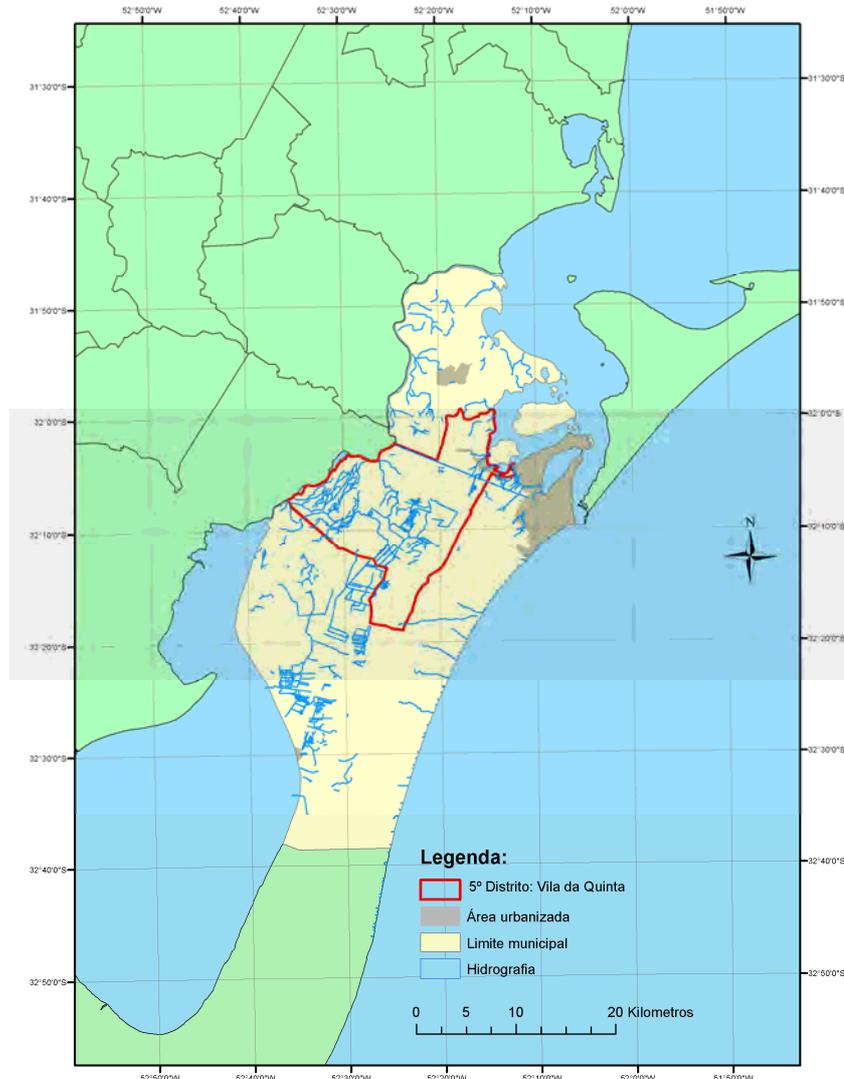


Figura 5.12: Localização do 5º Distrito – Vila da Quinta

A região que abrange a Vila da Quinta apresenta tendência de um significativo crescimento urbano, tanto para atender a atual demanda por moradia que está ocorrendo no Rio Grande, como pela previsão do estabelecimento de empreendimentos na região.

Com a tendência de desenvolvimento urbano atual e, sem a adequação da drenagem, prevê-se um agravamento dos alagamentos. As poucas redes pluviais e as valetas de escoamento existentes não terão capacidade de escoar de forma adequada as vazões devidas a maior geração de escoamento pluvial decorrentes do processo de urbanização.

A Vila da Quinta tem ainda problemas quanto a inundações causadas pelo Arroio Cabeças que tendem a atingir mais pessoas, ao passo que estas ocupem as áreas próximas ao arroio. No entanto, a frequência e magnitudes destas inundações não terão ampliação no cenário de prognóstico já que a área de contribuição para este curso d'água não tem previsão de urbanização, ao menos quanto ao previsto no plano diretor de urbanização atual.



6 PROPOSTA DE MEDIDAS DE CONTROLE DE ALAGAMENTOS E INUDAÇÕES



6 PROPOSTA DE MEDIDAS DE CONTROLE DE ALAGAMENTOS E INUNDAÇÕES

O presente item listará e descreverá medidas de controle para a minimização de alagamentos urbanos e inundações ribeirinhas no município do Rio Grande.

A proposição destas medidas integra o Plano Municipal de Saneamento Básico, com o objetivo de ordenar as atividades no setor de manejo de águas urbanas. Estas deverão ser submetidas à Fiscalização e a futura Consulta Pública e detalhadas no futuro Plano Diretor de Drenagem Urbana do Município.

Assim, estas propostas devem ser complementadas com projetos básicos para que com um maior refinamento e mais informações, sejam avaliados mais adequadamente seus benefícios e custos, e então ocorra à busca de financiamento.

6.1 Medidas de Controle - Rio Grande – (1º Distrito)

As medidas propostas para o manejo das águas pluviais do 1º Distrito: Rio Grande são comentadas em continuação.

6.1.1 1º Subdistrito: Cidade de Rio Grande

- **Área Consolidada**

Nesta região é necessário prever atividades rotineiras de manutenção, ampliação e recuperação da microdrenagem.

A manutenção preventiva é importante, visto que com as baixas declividades das tubulações as velocidades de escoamento também são baixas, reduzindo a capacidade de autorremoção de sedimentos, em especial areia e lixo, que obstruem os condutos reduzindo suas eficiências.

Quanto à ampliação da microdrenagem, esta deve ser expandida obedecendo ao direcionamento da macrodrenagem, drenando áreas que apresentem alagamentos crônicos. Neste sentido, além de intervir nos locais identificados no diagnóstico, deverá ser promovida a realização de campanha minuciosa de levantamento destes locais. Nestes locais é importante fazer o ajustamento da declividade das sarjetas para que estas de fato conduzam as águas pluviais para as bocas-de-lobo e impeça o alagamento nas vias.

Conforme diagnosticado, os alagamentos nesta área são efêmeros e sua eliminação, inevitavelmente, passa pela drenagem pluvial mecânica (bombeamento) e construção de redes de macrodrenagem. Esta solução é sabidamente onerosa e com custos de operação e manutenção permanente. Assim, cabe uma avaliação em nível de Plano Diretor de Drenagem que estime a viabilidade desta medida estrutural frente ao benefício que causará e ainda avaliar a receptividade popular para a convivência e adequação das edificações, gerenciamento de tráfego e orientação/treinamento da população para agir durante eventos de chuvas intensas.

Nas áreas com risco de inundações ribeirinhas, a recomendação é a de estabelecimento de um programa de remoção da população aí estabelecida, prevendo compulsoriamente e imediatamente após a liberação da área a sua utilização com usos que possam conviver com as inundações sem que prejuízos significativos sejam observados.

Ainda, uma alternativa adotada em muitas cidades com orla é a construção de avenidas sobre dique de proteção contra inundações em comunhão com projetos urbanísticos e paisagísticos, que irão proteger a zonas antes atingidas pelas inundações. No entanto este tipo de medida tem os seguintes pontos a serem observados quando à drenagem quando do desenvolvimento do seu projeto:



- Como a altura do dique é projetada para atendimento de um determinado risco de ocorrência de níveis máximos, existe sempre a possibilidade do evento de cheia superar esta cota, causando uma inundação brusca com maior poder de destruição se comparado com uma inundação gradual que permite a remoção da população residente da área de risco. E ainda, por causar está falsa segurança contra às inundações, as zonas protegidas tendem a valorizarem-se e serem mais densamente ocupadas, o que por fim, para um evento que supere o risco de projeto do dique ou que este apresente uma falha estrutural e venha a romper, os prejuízos neste caso são deveras agravados.
- Se por um lado o dique impede que a água do corpo inunde as áreas baixas, assim as protegendo, por outro lado impede o escoamento da água precipitada no interior do polder, exigindo que para períodos de níveis elevados da água exterior ao dique, a drenagem seja exclusivamente realizada por bombeamento, onerando o município em função dos custos da operação e manutenção destes dispositivos.

• Área em Expansão

Na área em expansão devem ser consideradas as mesmas recomendações em relação à microdrenagem, com atividades rotineiras de manutenção, ampliação e recuperação da microdrenagem.

A diferenciação para esta região se dá pelo fato de ainda haver áreas livres significativas, que permitem a adoção de outras medidas de controle que não são aplicáveis, ou são, porém com dificuldade e alto custos, em áreas com urbanização já consolidada.

Assim, para esta região é fortemente recomendado que sejam estabelecidos critérios de exigência de controle da geração de escoamento pluvial causado pelas novas ocupações, limitando, por exemplo, a área impermeabilizada ou, quando possível, a construção de dispositivos de infiltração e amortecimento de vazões por reservação.

A inaptidão da construção dos dispositivos de controle citados anteriormente se dá pela pouca profundidade do nível do lençol freático ou da geratriz superior do tubo de drenagem pluvial sob o passeio ou pista de rolamento imediatamente à frente do lote a receber uma nova ocupação, o que os torna pouco eficazes devido à baixa capacidade armazenamento de água e de promoção de infiltração, ou ainda quanto à baixa capacidade de escoamento.

No caso de nível alto do lençol freático, a infiltração no solo da água precipitada no lote tem baixa velocidade, o que exige grandes volumes de armazenamento para que a água do evento pluvioso seja retida e reduza as vazões na rede de drenagem, inviabilizando assim o emprego deste tipo de solução.

Devido ao relevo característico desta área, com baixas declividades, as tubulações de drenagem pluvial acabam tendo que ser construídas a pouca profundidade. Isso faz com que a rede de drenagem pluvial interna aos lotes também tenha pouca profundidade, assim, sendo o deflúvio dos dispositivos de reservação no lote obrigatoriamente por gravidade, resulta em pequenas alturas úteis para a construção destes reservatórios, ocupando grande parcela do lote, visto que os reservatórios necessitam estar acima das redes pluviais para que ocorra o escoamento gravitacional. Uma solução poderia ser construir estes reservatórios semi-enterrados, com parte do reservatório acima do nível do solo, para que capturem somente as águas de superfície em cota acima da entrada do reservatório, como telhados e lajes, devendo este ser dimensionado corretamente para compensar a área na cota do terreno (nível do solo) que não terá a sua geração de escoamento pluvial controlada.

Quanto aos problemas de inundação devido à elevação do nível da Lagoa dos Patos, as recomendações são as mesmas da área consolidada, que resumidamente são: construção de diques de proteção e polders, adequação das construções existentes para convivências com as inundações, ou ainda, a remoção de ocupantes de áreas em risco e fiscalização



para não que haja futuras ocupações nestas áreas, que devem ter um plano de utilização pública para que não fiquem ociosas atraindo a população para utilizá-las.

Ainda, no sentido de planejamento faz-se necessário reservar áreas ainda livres para que nelas possam ser construídos dispositivos públicos para o controle do escoamento pluvial que não é realizado pelas ocupações já estabelecidas, ou seja, estas áreas serão estratégicas na redução do passivo ambiental na drenagem pluvial.

A parcela de área necessária ao controle do escoamento pluvial é, de modo geral, da ordem de 2 a 4% da área total da bacia de drenagem até o ponto de controle, devendo o valor adequado à região ser objeto de análise do Plano Diretor de Manejo de Água Pluviais.

6.1.2 2º Subdistrito: Balneário Cassino

Na área do Balneário Cassino devem ser consideradas as mesmas recomendações em relação à microdrenagem, com atividades rotineiras de manutenção, ampliação e recuperação da microdrenagem.

Com igual teor ao mencionado para as áreas de expansão no Subdistrito Cidade do Rio Grande, o controle deve ser por meio de exigência de adequação das novas ocupações e da reserva de áreas livres para a construção de dispositivos públicos de controle do escoamento pluvial.

Os problemas para implantação das medidas de controle na fonte, como construção de dispositivos de infiltração e amortecimento de vazões por reservação dentro dos lotes, nesta área devem ser avaliados em conjunto com a alternativa de equipar a rede pluvial com casas de bomba para que os alagamentos sejam minimizados ao ampliar a capacidade de evacuação das águas dos canaletes que escoam em direção à praia (para leste).

6.2 Medidas de Controle - Ilha dos Marinheiros – 2º Distrito

O prognóstico para a Ilha dos Marinheiros aponta para uma ampliação pouco significativa da área urbanizada. Assim sendo, as medidas recomendadas quanto à microdrenagem são: atividades rotineiras de manutenção, ampliação e recuperação.

Quanto aos problemas causados pela elevação das águas, as medidas de controle devem ser no sentido de adaptação para a convivência, já que as medidas estruturais para proteção contra as inundações naquela situação são de grande vulto e bastantes onerosas. Desta forma, para esta área recomenda-se a adoção de medidas de convivência, menos onerosas e mais seguras, por não criarem uma sensação falsa de segurança absoluta.

Assim, a recomendação de medidas de convivência com as inundações para a Ilha dos Marinheiros são as seguintes:

- Estabelecimento de um sistema de previsão e alerta, complementado por um plano de contingência para ações em caso de emergência;
- Elevação do greide das vias de acesso para cotas que não fiquem submersas para níveis d'água moderados;
- Elaboração de cartilha para construção de edificações resilientes às inundações e adaptações de edificações já estabelecidas;
- 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.



6.3 Medidas de Controle - Povo Novo – 3º Distrito

- **Ilha Torotama**

O prognóstico para a Ilha Torotama aponta para uma ampliação pouco significativa da área urbanizada, sendo assim as medidas recomendadas quando à microdrenagem são: atividades rotineiras de manutenção, ampliação e recuperação.

Quanto aos problemas causados pela elevação das águas, as medidas de controle devem ser no sentido de adaptação para a convivência, pois de antemão é possível inferir que medidas estruturais para proteção contra as inundações seria uma obra de grande vulto e que não são adequadas para esta área já que medidas de convivência são menos onerosas e mais seguras, por não criarem uma sensação falsa de segurança absoluta.

Assim, a recomendação de medidas de convivência com as inundações para a Ilha Torotama são as seguintes:

- Estabelecimento de um sistema de previsão e alerta, complementado por um plano de contingência para ações em caso de emergência;
- Elevação do greide das vias de acesso para cotas que não as deixem submersas quando da ocorrência de níveis d'água moderados na lagoa;
- Elaboração de cartilha para construção de edificações resilientes às inundações e adaptações de edificações já estabelecidas;
- 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.

Com relação à contenção da erosão na Ilha da Torotama, o estudo desenvolvido no âmbito do PDMI, 2006, já referido no item 5.3.1, apresenta a seguinte concepção para a proposta básica de intervenção na Ilha.

As alternativas estudadas foram selecionadas, entre diversas possíveis, com vistas a sistematizar duas linhas de hipótese, ambas alicerçadas no menor custo possível de implantação: a primeira associada às condições técnicas de instalação e manutenção adaptadas ao contexto local e a segunda com a associação dos impactos sócio-ambientais provenientes das modificações no uso da margem. Com base nestes critérios foi elaborada uma matriz de decisão e chegou-se a uma concepção, segmentada em três trechos da orla da Ilha da Torotama, conforme indicado na Figura 6.1 e sintetizado no Quadro 6.1 a seguir.

Quadro 6.1: Síntese das alternativas escolhidas.

Trecho	Uso atual	Uso pretendido (cenário futuro)	Alternativa de concepção	Efeitos da alternativa com relação à erosão
1	Área de marismas relativamente preservadas com cobertura vegetal (juncais) ainda existente. Processos erosivos menos intensos.	Preservação ambiental das marismas. Uso educacional, científico e contemplativo visa agregar valor as atividades turísticas pela conservação da natureza.	Restrição de ocupação das Áreas de Risco. Instalação de trilha ecológica interpretativa (passarela suspensa) e adensamento de espécies vegetais nativas.	Medida de contenção passiva. Visa a proteção natural da margem e o estabelecimento do equilíbrio ecológico e hidrossedimentar do sistema natural.
2	Atracção de pequenas embarcações. Balneário e atividades recreativas. Efeitos erosivos moderados.	Formação de praias balneáveis e com águas rasas, favorecendo a atratividade turística sem prejudicar o uso atual na atracção de pequenas embarcações.	Espigões de Pedra. Implantação de espigões de pedra ou tetrápodes de concreto, oblíquos ou paralelos a margem.	Interrupção das correntes de deriva litorânea com a conseqüente precipitação de sedimentos nas áreas adjacentes aos espigões de pedra; transforma o ambiente erosivo em ambiente deposicional.



Trecho	Uso atual	Uso pretendido (cenário futuro)	Alternativa de concepção	Efeitos da alternativa com relação à erosão
3	Atracção de pequenas embarcações e apenas uma de maior porte. Pequena empresa de processamento de pesca.	Potencialização das atividades pesqueiras através da instalação de estruturas que possibilitem a atracção de embarcações de maior calado.	Diques contínuos à margem com a utilização de geotêxtil na forma de "salsichões" preenchidos com areia	A alternativa não atua no sentido de interromper a fonte geradora da erosão. O dique construído protege a margem do avanço de erosões; pode conferir maior profundidade à orla; exige medidas de manutenção.

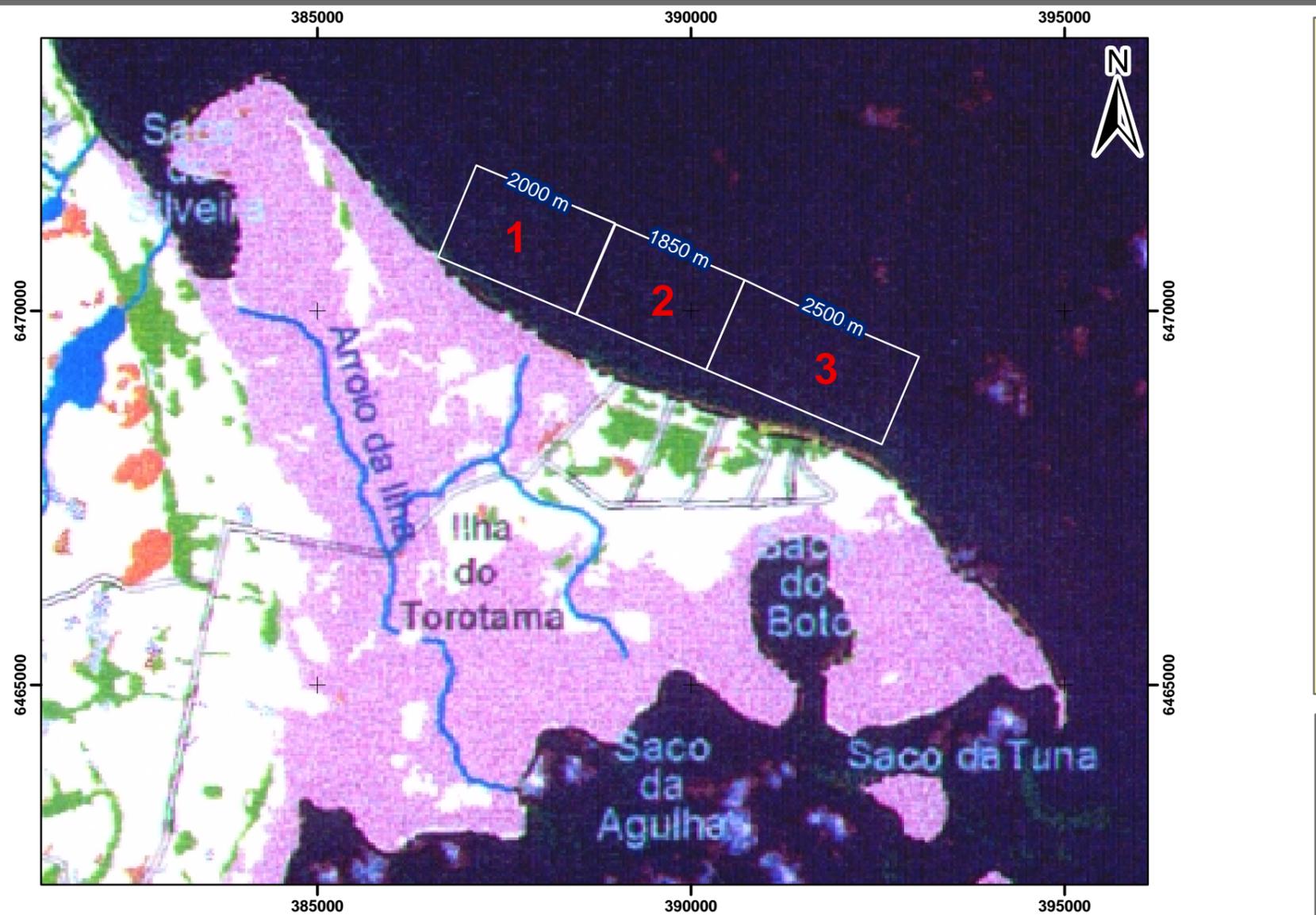
O Estudo aponta ainda a necessidade de da realização de diversos estudos e projetos para detalhar a concepção e permitir a definição dos elementos necessários à contratação de obras, destacando-se a necessidade de:

- Levantamentos Topográficos e Cadastrais;
- Levantamentos Sócio-Econômicos de Populações;
- Estudos Geológico-Geotécnicos;
- Estudos Hidrológicos e Hidrodinâmicos;
- Projeto Urbanístico/Paisagismo;
- Projeto Geométrico e de Terraplenagem;
- Projeto Geotécnico, de Fundações e de Contenção;
- Projeto de Estruturas;
- Projeto de Obras Complementares;

De acordo com o PDMI, 2006, a estimativa do custo da recuperação, obtido com o custo global de implantação da obra e custo dos Projetos necessários é de R\$ 5.625.562,57. O Quadro 6.2 exhibe o resumo de todos os custos de investimentos necessários.

Quadro 6.2: Estimativas de custos para implantação de obras, projetos e estudos para licenciamento ambiental (base outubro, 2006)

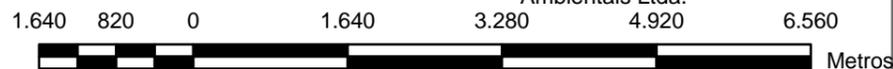
Estudos e Projetos de Engenharia Custo Estimado (R\$)	Estudos para Licenciamento Ambiental Custo Estimado (R\$)	Implantação de Obras Custo Estimado (R\$)	Implantação de Obras Custo Estimado c/ BDI – 35% (R\$)	Total Geral (R\$)
500.000,00	245.000,00	3.615.231,54	4.880.562,57	5.625.562,57



Legenda

- Marismas
- AFP - Mata de Restinga
- Campos Litorâneos
- Florestamento de Eucalipto
- Rios e Arroios
- Outras Estradas

Escala: 1:75.000



Mapa Uso do Solo da Ilha de Torotama - EIA-RIMA do Estaleiro Aker de Rio Grande, MRS Estudos Ambientais Ltda.

3 SITUAÇÃO

Intervenção Proposta

Embarcação do tipo "Chalupa"

Efeito acentuado da erosão em frente a edificações

Exemplos de aterro hidráulico em mangue

1 SITUAÇÃO

Aspectos gerais da paisagem

Escola municipal

Intervenção Proposta

Exemplar de manutenção de "Juncais"

Exemplo de trilha ecológica interpretativa

2 SITUAÇÃO

Uso predominante, pesca artesanal

Exemplar de figueira

Intervenção Proposta

Espigões

Espigões

Figura 6.1: Proposição de Alternativas para a Revitalização da Orla da Ilha da Torotama (Fonte: Estudo XXXX)



- **Povo Novo**

A localidade de Povo Novo conta com área já urbanizada e apresenta potencial de ampliação desta área, o que exigirá medidas na microdrenagem tais como: atividades rotineiras de manutenção, ampliação e recuperação.

Na região do Povo Novo recomenda-se que sejam estabelecidos critérios de exigência de controle da geração de escoamento pluvial causado pelas novas ocupações, limitando, por exemplo, a área impermeabilizada ou, quando possível, exigindo a construção de dispositivos de infiltração e amortecimento de vazões por reservação.

Ainda, no sentido de planejamento, faz-se necessário reservar áreas ainda livres para que nelas possam ser construídos dispositivos públicos para o controle do escoamento pluvial que não é realizado pelas ocupações já estabelecidas, ou seja, estas áreas serão estratégicas na redução do passivo ambiental na drenagem pluvial.

A parcela de área necessária ao controle do escoamento pluvial é, de modo geral, da ordem de 2 a 4% da área total da bacia de drenagem até o ponto de controle, devendo o valor adequado à região ser objeto de análise do Plano Diretor de Manejo de Água Pluviais.

6.4 Medidas de Controle - Taim – 4º Distrito

O prognóstico para o Taim aponta para uma ampliação pouco significativa da área urbanizada, sendo assim as medidas recomendadas quando à microdrenagem são: atividades rotineiras de manutenção, ampliação e recuperação.

6.5 Medidas de Controle - Vila da Quinta - 5º Distrito

A Vila da Quinta apresenta uma significativa área urbanizada, já consolidada, e com previsão de adensamento e expansão. Por isso, recomendam-se as seguintes ações na microdrenagem: atividades rotineiras de manutenção, ampliação e recuperação.

Ainda, recomenda-se que sejam estabelecidos critérios de exigência de controle da geração de escoamento pluvial causado pelas novas ocupações, limitando, por exemplo, a área impermeabilizada ou, quando possível, exigindo a construção de dispositivos de infiltração e amortecimento de vazões por reservação.

No sentido de planejamento, faz-se também necessário reservar áreas ainda livres para que nelas possam ser construídos dispositivos públicos para o controle do escoamento pluvial, que não é realizado pelas ocupações já estabelecidas, ou seja, estas áreas serão estratégicas na redução do passivo ambiental na drenagem pluvial.

A parcela de área necessária ao controle do escoamento pluvial é, de modo geral, da ordem de 2 a 4% da área total da bacia de drenagem até o ponto de controle, devendo o valor adequado à região ser objeto de análise do Plano Diretor de Manejo de Água Pluviais.

Quanto aos problemas com inundações do arroio Cabeças, as medidas sugeridas são as seguintes:

- 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.
- Elaboração de cartilha para construção de edificações resilientes às inundações e adaptações de edificações já estabelecidas e que não possam ou que optem por não evacuar o local de risco;
- Estudo de medidas estruturais de amortecimento de vazões com reservatórios a montante da BR-392;
- Emergencialmente, definir regra de operação da comporta de madeira no arroio Cabeças sob o canal de adução da estação de tratamento de água.



7 MEDIDAS INSTITUCIONAIS, JURÍDICAS E ECONÔMICO-FINANCEIRAS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA



7 MEDIDAS INSTITUCIONAIS, JURÍDICAS E ECONÔMICO-FINANCEIRAS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA

Para a implementação das medidas aqui propostas, a seguir serão apresentados modelos de gestão e fiscalização dos serviços de drenagem urbana e manejo das águas pluviais do município do Rio Grande através de alternativas institucionais, jurídicas e econômico-financeiras.

7.1 Plano Diretor de Drenagem Urbana

O Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDrU) é um instrumento de planejamento que tem como objetivo criar os mecanismos de gestão da infraestrutura urbana relacionados com o escoamento das águas pluviais e dos cursos d'água na área urbana. Com isso, visa evitar perdas econômicas e melhorar as condições de saúde e meio ambiente da cidade.

Assim, deverá ser elaborado o Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDrU) de Rio Grande com base nas medidas indicadas neste Plano, seguindo os seguintes princípios essenciais:

- *O PDDrU deve fazer parte do Plano Diretor Participativo do Município do Rio Grande. A drenagem faz parte da infraestrutura urbana, portanto deve ser planejada em conjunto com os outros sistemas urbanos constantes neste Plano. Ainda, deverá ser articulado com outros planos, tais como o de Mobilidade Urbana.*
- O escoamento durante os eventos chuvosos não pode ser ampliado pela ocupação da bacia, tanto num simples loteamento como nas obras de macrodrenagem existentes no ambiente urbano. Isto se aplica tanto a um simples aterro urbano como também se aplica à construção de pontes, rodovias e impermeabilização dos espaços urbanos. O princípio é de que cada usuário urbano não deve ampliar a cheia natural.
- O plano de controle da drenagem urbana deve contemplar as bacias hidrográficas sobre as quais a urbanização se desenvolve. As medidas não podem reduzir o impacto de uma área em detrimento de outra, ou seja, os impactos de quaisquer medidas não devem ser transferidos. Caso isso ocorra deve-se prever medidas mitigadoras.
- O plano deve prever a minimização do impacto ambiental devido ao escoamento pluvial, através da compatibilização com o planejamento do saneamento ambiental, controle de materiais sólidos e a redução da carga poluente das águas pluviais que escoam para o sistema fluvial externo à cidade.
- A regulamentação do PDDrU deve contemplar o planejamento das áreas a serem desenvolvidas e a densificação das áreas atualmente loteadas. Depois que a bacia ou parte dela estiver ocupada, dificilmente o poder público terá condições de responsabilizar aqueles que estiverem ampliando a cheia, portanto, se a ação pública não for realizada preventivamente através do gerenciamento, as consequências econômicas e sociais futuras serão muito maiores para o município.
- O controle de cheias é realizado através de medidas estruturais e não estruturais, que dificilmente estão dissociadas. As medidas estruturais envolvem grande quantidade de recursos e resolvem somente problemas específicos e localizados, o que não significa que este tipo de medida seja totalmente descartado. A política de controle de cheias certamente poderá chegar a soluções estruturais para alguns locais, mas dentro da visão de conjunto de toda a bacia, onde estas estão racionalmente integradas com outras medidas preventivas (não estruturais) e compatibilizadas com o esperado desenvolvimento urbano. O controle deve ser realizado considerando a bacia como um todo e não trechos isolados.
- Valorização dos mecanismos naturais de escoamento na bacia hidrográfica, preservando, quando possível, os canais naturais.



- Integrar o planejamento setorial de drenagem urbana, esgotamento sanitário e resíduo sólido. O fundamental é que a drenagem esteja integrada com outros aspectos dos recursos hídricos urbanos.
- Os meios de implantação do controle de cheias são o Plano Diretor Urbano, as Legislações Municipal/Estadual e o Manual de Drenagem. O primeiro estabelece as linhas principais, as legislações controlam e o Manual orienta.
- Controle permanente: o controle de cheias é um processo permanente; não basta que se estabeleçam regulamentos e que se construam obras de proteção; é necessário estar atento às potenciais violações da legislação na expansão da ocupação do solo das áreas de risco; nenhum espaço de risco deve ser desapropriado se não houver uma imediata ocupação pública que evite a sua invasão; a comunidade deve ter uma participação nos anseios, nos planos, na sua execução e na contínua obediência das medidas de controle de cheias.
- A educação de engenheiros, arquitetos, agrônomos e geólogos, entre outros profissionais, da população e de administradores públicos é vista como essencial para que as decisões públicas sejam tomadas conscientemente por todos.
- O custo da implantação das medidas estruturais e da operação e manutenção da drenagem urbana, como uma tendência do planejamento de drenagem atualmente empregado nas grandes cidades, devem ser transferidos aos proprietários dos lotes, proporcionalmente à sua área impermeável, que é a geradora de volume adicional, com relação às condições naturais.
- O conjunto destes princípios prioriza o controle do escoamento urbano na fonte, distribuindo as medidas para aqueles que produzem o aumento do escoamento e a contaminação das águas pluviais.

7.2 Serviços de Drenagem Urbana

Os serviços de drenagem urbana de uma cidade, e no caso do Rio Grande, devem passar pelo seguinte (Figura 7.1):

- avaliação dos projetos de novos empreendimentos: os novos empreendimentos devem atender as normas vigentes para Rio Grande quanto à drenagem urbana, excetuando a parte ambiental, que é de atribuição do órgão ambiental;
- fiscalização da implantação dos projetos: verificação se os projetos aprovados atenderam o que foi estabelecido no licenciamento do mesmo;
- operação e manutenção: trata da manutenção da rede de drenagem, incluídos todos os dispositivos hidráulicos da rede, como os reservatórios de retenção, retenção e outros dispositivos. Esta manutenção envolve: limpeza e retirada de resíduos sólidos e sedimentos, recuperação de dispositivos danificados, garantindo que os dispositivos funcionem de acordo com o seu projeto.
- avaliação e revisão de normas implementadas pelo Plano de Saneamento Básico e pelo futuro Plano Diretor de Drenagem Urbana: estas atividades tratam do seguinte: (a) avaliação permanente da efetividade das normas estabelecidas para a cidade quanto à prevenção de inundações e alagamentos no sistema de drenagem, custos de manutenção e medidas preventivas, efetividade da obediência de normas, entre outros; (b) proposta de revisão das normas que venham a corrigir os problemas identificados; (c) implementação das diferentes etapas do Plano Diretor de Drenagem.



Figura 7.1: Interação entre os componentes dos serviços da drenagem

7.3 Avaliação dos Serviços na Drenagem Urbana

A gestão atual é realizada pela Secretaria Municipal de Infraestrutura – SMI. Não existe um agente regulador dos serviços de Drenagem Urbana como estabelecido na Lei 11.445 que analisa o setor.

Os principais aspectos da gestão atual são comentados a seguir.

7.3.1 Organização dos Serviços

Os serviços identificados no item anterior estão dispersos dentro da estrutura organizacional da entidade (SMI). A manutenção é desenvolvida pela Superintendência de Obras/SMI, e pelo Núcleo de Ruas Pavimentadas e Canaletes e Casa de Bombas/ Gerência de Manutenção de Ruas/ Superintendência de Obras/SMI. Observa-se especialmente no que atinge à operação do sistema de Casas de Bombas, uma integração com o corpo de bombeiros.

A lógica da integração da operação do sistema de drenagem com rodízio de técnicos permitiria tornar o serviço mais eficiente, com melhor utilização da equipe e conseqüentemente o aprimoramento do seu conhecimento por capacitação.

7.3.2 Recursos Humanos

A equipe existente é em número muito reduzido para atender todos os serviços previstos e, embora sobre experiência nas equipes existentes sobre o sistema de drenagem, não se observa um número mínimo de engenheiros e técnicos especialistas. O aumento da equipe, especialmente técnica, é essencial para que seja viável a prestação dos serviços.

A pequena equipe atual é experiente e qualificada para os problemas de drenagem, mas é necessário que recebam atualizações de conteúdo com relação a técnicas modernas de modelagem, gestão, obtenção de informações e normas de controle preventivo dos impactos da drenagem. Sem uma equipe qualificada, com número adequado de profissionais, a Drenagem Urbana dificilmente será resolvida com sucesso e os problemas continuarão a se somar.

7.3.3 Processo de Avaliação e Fiscalização dos Projetos de Drenagem Pluvial

Observou-se que em muitas ocasiões, obras foram executadas sem o devido projeto de engenharia para a drenagem urbana, sendo que o processo de análise dos projetos de drenagem passa por muitas divisões dentro da instituição. Esse processo de avaliação acaba levando ao desconhecimento dos próprios técnicos da prefeitura o desconhecimento



do sistema como um todo, devido novamente ao fato da descentralização do serviço por não haver um órgão exclusivo para regulação da drenagem urbana.

Além disso, não existe uma integração entre o licenciamento ambiental e as exigências típicas de projeto hidrológico-hidráulico, uma vez que quando o projeto de drenagem é desenvolvido, já houve o estudo ambiental e o projeto de urbanização já se encontra pronto. Nesta situação, os impactos negativos da drenagem urbana não são levados em conta na análise dos estudos ambientais, nem são realizadas reservas técnicas de espaço para estruturas de controle de impactos derivados da drenagem urbana.

A avaliação de um projeto de drenagem deve contemplar uma visão integrada dos componentes urbanísticos, hidrológicos, hidráulicos e ambientais. Na medida em que a avaliação é desintegrada, perde-se a capacidade de melhorar a análise e o próprio projeto para que atenda as funções definidas acima. Para isto, é necessário desenvolver novos procedimentos de análise nos quais a prestadora de serviços, e a reguladora do sistema de drenagem urbana possam indicar condicionantes a serem avaliados no respectivo EIA/RIMA. Isto não indica que a entidade ambiental perderá sua independência de avaliação, mas pode permitir uma integração na avaliação dos componentes do projeto, já que os aspectos urbanísticos e ambientais fogem à atribuição dos órgãos ambientais.

Deve-se evitar o processo impessoal e burocrático, criando um grupo de análise com reuniões semanais, onde os projetos são relatados e discutidos quanto aos diferentes aspectos e obtida uma avaliação conjunta ou mesmo em separado, mas com uma análise integradora.

7.3.4 Operação e Manutenção

A manutenção da rede de drenagem é realizada dentro da capacidade existente, que é limitada em recursos e pessoal. Observou-se que os sistemas implementados, muitas vezes possuíam pouca limpeza e manutenção. De modo geral, essa característica da manutenção do sistema de drenagem acaba agravando os problemas com alagamentos devido à redução da capacidade de escoamento das redes causado pelo acúmulo de lixo na mesma.

Um conjunto de medidas de menor custo e mais sustentáveis utilizam maior número de bacias de retenção, que normalmente se transformam em espaços verdes e de lazer para a população por ocupar grandes áreas. A falta de manutenção destes locais pode levar a população à rejeição deste tipo de medida, pois a mesma tende a se tornar uma área degradada. Isto dificultará uma solução sustentável para a cidade, pois a poluição difusa acabará nas grandes lagoas e em locais como o Saco da Mangueira.

Assim, a operação dos serviços de drenagem acaba por recair sobre as casa de bombas e comportas do sistema, que atualmente são operadas de forma empírica, e que necessitam de profissionais qualificados dentro do quadro de recursos humanos da prefeitura para sua correta operação e manutenção, atingindo dessa forma o objetivo de reduzir os alagamentos observados no município.

7.3.5 Integração com outros Serviços na Cidade

Embora a gestão da cidade quanto às águas urbanas seja realizada pela SMI, os outros serviços do Saneamento Básico são responsabilidade de outras instituições. Observa-se que os serviços são independentes e possuem pouca interação entre si, no entanto, todos possuem interfaces óbvias tratadas dentro deste Plano, tal como:

- Áreas degradadas e poluição pluvial contaminam mananciais de abastecimento de água;
- Conexões entre redes de esgoto e drenagem tornam os dois serviços ineficientes;
- Os resíduos sólidos que não são coletados acabam reduzindo a capacidade de drenagem da rede.

Estes evidentes problemas podem ser minimizados por atividades conjuntas das entidades no sentido de identificar e reduzir. Isto implica numa integração dos serviços das águas urbanas através do estabelecimento de marco regulatório que envolva todos os serviços com interfaces.



A existência de ente regulador teria também forte influência na integração de serviços e definição de atividades em áreas conjuntas (exemplo, remoção de resíduos sólidos em estruturas de drenagem).

7.3.6 Indicadores

No processo da gestão dos serviços de drenagem são utilizados indicadores relacionados com os serviços. A consolidação dos indicadores permite melhor avaliar os serviços e sua eficiência. Com base na gestão da drenagem urbana aplicada por grandes cidades, no Quadro 7.1 estão apresentados alguns exemplos de indicadores de desempenho de sistemas de drenagem urbana aplicáveis ao município do Rio Grande. Esta lista deverá ser revisada e ampliada quando da discussão do Produto 05: Mecanismos e Procedimentos de Monitoramento do Plano.

Quadro 7.1: Exemplos de indicadores de desempenho do sistema de drenagem urbana

Campo de Análise	Indicador	Unidade de Medida
Operacional	Índice de atendimento urbano de águas pluviais	%
Grau de permeabilidade do solo	Taxa de crescimento da população	%
	Nível de urbanização	%
	Proporção de área construída ou impermeabilizada	%
Gestão da drenagem urbana	Existência de instrumentos para o planejamento governamental (planos e programas de drenagem)	S/N
	Cadastro de rede existente	S/N ou %
Abrangência do sistema de drenagem	Cobertura do sistema de drenagem superficial	%
	Investimento per capita em drenagem urbana	R\$/habitante
	Implantação dos programas de drenagem	Valor investido (R\$) ou %
Avaliação do serviço de drenagem pluvial	Limpeza e desobstrução de galerias	m ³ /ano ou km de galerias limpas e inspecionadas
	Limpeza e desobstrução de bocas de lobo	m ³ /ano ou no de bocas de lobo limpas / no total de bocas de lobo
	Operação de casas de Bombas	Dias de Precipitação/ano x n ^o de horas de operação/ano
	Operação de Casas de Bombas (% de falhas de operação)	(%) n ^o de acionamentos da casa de bombas / n ^o total de acionamentos da casa de bombas
	Operação de Casas de Bombas (% de falhas de operação por falta de energia)	(%) n ^o de falta de energia para acionamento/ n ^o total de acionamentos da casa de bombas
	Manutenção de Casas de Bombas	Número de manutenções corretivas realizadas
	Manutenção de Casas de Bombas	Número de manutenções preventivas realizadas
	Manutenção de Casas de Bombas	(%) n ^o de manutenções realizadas / n ^o total de manutenções previstas no Manual de O&M
Gestão de eventos hidrológicos extremos	Incidência de alagamentos no Município	eventos/ano
	Estações de monitoramento quantitativo e qualitativo	n ^o estações/km ²
Interferências à eficácia do sistema de drenagem	Cobertura de serviços de coleta de resíduos sólidos	%
Aplicação de novas tecnologias	Implantação de medidas estruturais sustentáveis	R\$
	Cursos de especialização, treinamento e capacitação de técnicos	n ^o de cursos/ano



Campo de Análise	Indicador	Unidade de Medida
Salubridade ambiental	Proporção de ruas sujeitas a inundações provocadas por drenagem inadequada	%
	Incidência de pessoas em contato com esgoto e resíduo sólido	%
	IQA dos arroios urbanos	-

Fonte: Adaptado de SMUD, 2012²

Observa-se que na gestão atual existem informações, mas se encontram dispersas e necessitam de uma consolidação e definição destes indicadores para permanente avaliação dos serviços e atendimento dos objetivos dos mesmos.

7.3.7 Regulação dos Serviços

Com o advento da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, foram traçadas importantes diretrizes nacionais para o setor de saneamento básico, que carecia de uma normatização que viesse a efetivar e sistematizar a prestação de tal serviço.

Dentre tais diretrizes, destaca-se a possibilidade de delegação desses serviços com a consequente indicação do ente regulador, que será responsável pela edição de normas técnicas, econômicas e sociais, referentes à prestação dos serviços.

A atividade de regulação estatal envolve – dentro das balizas acima divisadas – funções muito mais amplas que a função regulamentar (consistente em disciplinar uma atividade mediante a emissão de comandos normativos, de caráter geral, ainda que com a abrangência meramente setorial). A regulação estatal envolve, como veremos mais amiúde, atividades coercitivas, adjudicatórias, de coordenação e organização, funções de fiscalização, sancionatórias, de conciliação (composição e arbitragem de interesses), bem como o exercício de poderes coercitivos e funções de subsidiar e recomendar a adoção de medidas de ordem geral pelo poder central. (MARQUES NETO, 2005, pp.36-37.)

O Município do Rio Grande carece de um marco regulatório do sistema, mas se adotar o sistema previsto na Lei 11.445, será necessária a criação de um ente regulador, que defina claramente os requisitos da prestação do serviço de drenagem baseada em indicadores com relação às atividades mencionadas. Da mesma forma, a correta gestão da cobrança pelos serviços permite o estabelecimento de condições apropriadas de ressarcimento por estes serviços.

A regulação e fiscalização dos serviços pode ser realizada por convênio com uma Agência Reguladora, ou exercida pelo próprio município, com a definição de uma estrutura específica de regulação municipal.

7.3.8 Recuperação dos Custos

As medidas a implementar na drenagem urbana, conforme visto no capítulo anterior, são reunidas em dois grupos principais:

- I. *Medidas estruturais*: Plano de alternativas de obras estruturais para o controle dos impactos atualmente existentes na drenagem urbana.
- II. *Medidas não-estruturais*: Medidas de gestão para controlar os futuros impactos e o funcionamento da rede de drenagem. Estas atividades são permanentes e fazem parte do gerenciamento da drenagem da cidade.

As medidas estruturais representam investimentos e custos de melhorias, que são definidos quando da sua efetiva implementação, enquanto as medidas não-estruturais envolvem o

² São Paulo (cidade). Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano. Manual de drenagem e manejo de águas pluviais: gerenciamento do sistema de drenagem urbana. São Paulo: SMDU, 2012.



gerenciamento das ações de implementação das medidas legais e dependem de um financiamento permanente.

As formas identificadas de recuperação de custos para atendimento tanto das melhorias como dos custos permanentes envolvem os grupos principais destacados a seguir:

7.3.8.1 Modelo Difuso

Neste modelo admite-se que os serviços prestados devem ser compartilhados por todos de forma uniforme. Este modelo considera que não há distinção entre os usuários do sistema, ou seja, que cada proprietário de um imóvel não se beneficia de forma diferenciada dos serviços de águas pluviais.

Sendo assim, o pagamento pelos serviços é realizado pelos:

- Impostos já existentes;
- Cobrança de um imposto adicional para ampliar este serviço.

A incorporação dos custos no orçamento global da administração pública e os recursos para atendê-los, fazem parte dos impostos no município sem nenhuma cobrança individualizada pela melhoria ou serviço permanente.

Este é o modelo mais encontrado na realidade brasileira, mesmo para os municípios que possuem um Departamento específico de Drenagem Urbana como o de Porto Alegre. Este modelo é o mais usado no Brasil por uma questão de desconhecimento sobre o assunto ou incapacidade política de implementação das alternativas. Na realidade, no Brasil ainda não existe experiência adequada na gestão da drenagem urbana dentro de bases sustentáveis e os serviços são de baixa qualidade, com algumas exceções (Tucci, 2010).

O modelo difuso tende a limitar os serviços de drenagem, pois compete com todas as outras demandas já existentes e planejadas do governo. O acréscimo de recurso ou melhoria passa por um processo de inclusão no orçamento que é extremamente competitivo e muda periodicamente.

Como resultado deste modelo, os serviços sofrem pela falta de:

- Pessoal qualificado e treinado;
- Recursos para custeio e material permanente nas diferentes atividades;
- Recursos para os investimentos.

A tendência observada nos governos municipais em geral, e de certa forma em Rio Grande, é de serem reativos, atuando quando aparece o problema, e não possuem prevenção e principalmente manutenção. A natureza faz a manutenção e os projetos são aprovados em escritório e dificilmente fiscalizados.

Este tipo de modelo tem inviabilizado a modernização e a implementação da legislação de saneamento devido à falta de recuperação de custos dos investimentos potenciais e dos serviços. Este também tem sido um inibidor ao financiamento de obras e serviços de águas pluviais por parte do Governo Federal, na medida em que os setores de economia e planejamento do governo não entendem como os municípios poderão pagar pelos financiamentos (recuperação de custo), já que não cobram pelos mesmos, tanto na manutenção como nas melhorias.

Na década de 70, quando o BNH (Banco Nacional de Habitação) financiou ações em saneamento, vários municípios tomaram recursos para investimentos de melhorias em drenagem urbana e não previram a recuperação dos custos com base em impostos de melhorias ou taxas. Isto resultou num alto grau de inadimplência, que, para alguns municípios, perdura até hoje.



7.3.8.2 Modelos de Cobrança por Serviço e Melhoria

Este modelo se baseia no conceito que os usuários do sistema se diferenciam quanto à prestação dos serviços e melhorias, sendo que o serviço não pode ser considerado como uniforme e distribuído. Uma parte da bacia ou um usuário que impermeabiliza uma área utiliza muito mais dos serviços de drenagem pluvial do que um usuário que mantém sua área com baixa impermeabilização e alto grau de infiltração. O usuário que impermeabiliza mais sua área exigirá do poder público um sistema de drenagem mais caro, pelo aumento de volume de escoamento que gera para jusante.

Considerando este conceito, aplica-se a taxa de serviços de drenagem urbana, cobrando-se dos proprietários dos imóveis o ressarcimento das obras de melhorias e serviços permanentes na forma de taxa.

Foi estabelecido pelo Supremo Tribunal que os serviços que são sujeitos a medição e variam no tempo, como água e esgoto são cobrados na forma de tarifa, enquanto que serviços como lixo (resíduos sólidos) e águas pluviais que, em princípio, não são medidos, mas a infraestrutura é colocada à disposição dos usuários, são compulsórios, cobrando-se uma taxa por propriedade, diferenciada pelo tipo de uso (impermeabilização).

O critério de diferenciação entre os usuários pode variar conforme exposto abaixo:

- Conceitualmente, o que diferencia um usuário de outro na drenagem urbana é a quantidade de escoamento superficial que cada propriedade pode gerar e, portanto, mais serviço e infraestrutura de drenagem requerer. No caso de melhorias, quanto maior o volume e o pico do hidrograma, maior o investimento para ampliação da rede de drenagem ou seu amortecimento;
- Diferenciado de acordo com outros serviços. A título de exemplo expõe-se que na Alemanha e Inglaterra o serviço de águas pluviais é cobrado associado à conta de água (GOMES et al., 2009). Este tipo de cobrança não poderia ser realizado no Brasil, pois os serviços de água e esgoto são cobrados na forma de tarifa e drenagem está estabelecida como taxa. Pode-se, no entanto, usar o mesmo processo administrativo de cobrança de água e esgoto para cobrar a drenagem, esta diferenciada por outros critérios. Também não é razoável usar o critério de consumo de água, pois não está relacionado com o uso do sistema de águas pluviais. Em algumas cidades européias isto poderia ser considerado, em parte, porque o sistema de transporte do esgoto é combinado com drenagem e o volume total é, em parte tratado, mas o volume da drenagem é da ordem de 40 vezes o do esgoto e, ocorre somente nos dias chuvosos.

Scholl (1991) menciona que o critério baseado no volume de escoamento superficial é o mais utilizado nos Estados Unidos e o mais razoável de ser justificado tecnicamente à sociedade.

Em continuação são apresentados diferentes modelos atualmente em uso, para fins de subsidiar a definição daquele mais adequado as condições do município.

7.3.8.3 Estrutura do Modelo de Serviços (*Utility*) para Gestão da Drenagem

Este modelo configura o “Serviço” (*Utility*) que pode ser prestado pelo estado ou terceirizado para uma empresa privada. A base da construção deste modelo é apresentada na Figura 7.2, e descrita a seguir.

Política de decisões: os clientes do prestador de serviço (que pode ser o estado ou uma empresa) são os proprietários que entregam uma quantidade de água pluvial que deve escoar pelo sistema de águas pluviais. O total desta cobrança deve ser suficiente para:

- atender os custos gerados pelos serviços de águas pluviais;
- o sistema de concessão dos serviços.

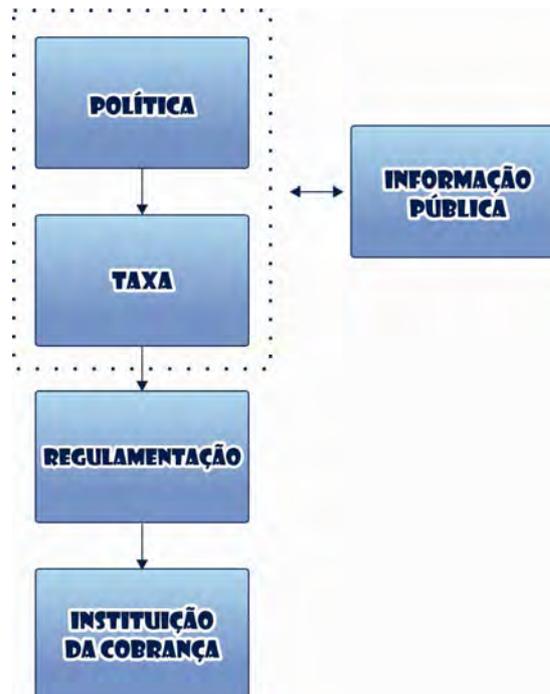


Figura 7.2: Elementos para definição do “Serviço de Drenagem Urbana”.

No que se refere às melhorias a metodologia pode ser a mesma, mas a forma de cobrança deve ser estabelecida de acordo com o financiamento das obras e os juros correspondentes para o seu ressarcimento.

Scholl (1991) destaca alguns dos principais aspectos que uma “utility” deve procurar seguir para estabelecer um sistema de financiamento do gerenciamento da drenagem urbana:

- evitar arbitrariedades e decisões discriminatórias;
- definir quem paga pelos serviços com base em discussão pública;
- o critério de cobrança pelas águas pluviais dos proprietários pode variar, mas deve ser: justa, razoável, fácil de ser entendida e aceita pela comunidade
- a formulação utilizada para cobrança deve também procurar ser: flexível e fácil de ser ajustar quando mudanças ocorrem; os dados devem ser facilmente obtidos; e tecnicamente adequado.
- o processo de arrecadação, custos relacionados aos serviços prestados e o orçamento total devem ser transparentes para a fiscalização pública.

Taxa de cobrança: Os custos da drenagem poderão ser subdivididos em dois grupos principais:

Melhorias: trata das obras de drenagem previstas no plano de obras de cada bacia e os proprietários de cada bacia deveriam contribuir para o pagamento destas melhorias, da mesma forma que outras melhorias da cidade. A cidade, no entanto, pode optar por pagar estas melhorias com base nos impostos vigentes.

Operação e Manutenção dos Serviços: Neste caso devem estar os custos relacionados com todos os serviços previstos no item 4.3.3, inclusive do ente regulador.

O critério de cobrança se baseia na proporção de geração de escoamento superficial de cada propriedade. Scholl (1991) utiliza o critério de definir uma Unidade Residencial Equivalente (ERU) que representa a média da impermeabilização da cidade. Com base neste fator cada unidade terá um fator de ERU que é utilizado no cálculo da sua taxa. Scholl (1991) menciona que o custo médio esperado inicial por unidade (ERU) nos Estados



Unidos é da ordem de US\$ 3/mês (dólar de 1991). Atualmente, com base em dados recentes fica da ordem de US\$ 6/mês.

Participação Pública: O processo de informação pública sobre a cobrança da taxa e os resultados esperados dos serviços deve ser bem conduzido para minimizar os aspectos mencionados do modelo anterior. A participação pública na definição da taxa e de seus componentes permite minimizar os efeitos negativos desta cobrança.

7.3.8.4 Modelos de Compensação

O princípio deste modelo considera que o uso do solo altera as condições pré-existentes e produz impactos para jusante, como tem sido enfaticamente destacado nos relatórios deste Plano. Neste sentido, é necessário compensar o poder público por um custo adicionado que o proprietário do imóvel está produzindo na rede pública de águas pluviais.

Os impactos transferidos são de aumento do escoamento superficial e do pico de cheia, erosão do solo e contaminação das águas pluviais. Para controlar estes impactos ainda fonte geradora, foi mencionado anteriormente que se pode utilizar a infiltração e o amortecimento. Quando se utilizar o armazenamento, o impacto do aumento do escoamento superficial continua o mesmo, apenas se transferiu no tempo o volume adicionado. No caso do uso infiltração, podem-se recuperar as condições de recarga do escoamento e manter para jusante a mesma vazão pré-existente. Portanto, o controle por volume estaria sujeito a uma penalidade de aumento de mesmo, mas não de aumento de pico, enquanto que a infiltração recuperaria as condições naturais e manteria para jusante as condições pré-existentes.

Baseado nestes princípios é possível regular os proprietários que:

- não controlam os impactos;
- controlam suas áreas impermeáveis com amortecimento;
- controlam suas áreas impermeáveis recuperando a infiltração.

Para cada um destes usuários haveria uma taxação específica, baseados na área impermeável (m² de área impermeável) em planta da propriedade e a conexão com a rede pública. Esta compensação teria como finalidade o pagamento das melhorias e a manutenção do sistema de drenagem.

Em alguns países europeus é adotada uma taxa anual por m² de área impermeável, quando não existe controle na residência e um valor diferenciado em função dos controles.

Este modelo se diferencia do anterior quanto à justificativa e aos incentivos nas ações individuais dentro da propriedade. A crítica a este modelo decorre do seguinte:

- os incentivos podem ser pequenos economicamente para uma parte da população, levando a se utilizar pouco destes benefícios e não incentivando a boa prática;
- o risco deste tipo de modelo é o de desequilíbrio de receita e despesas na medida em que os usuários passem a adotar medidas individuais de infiltração.

Qualquer uma das duas tendências deve ser prevista nos cálculos econômicos de viabilidade através de um estudo de sensibilidade financeira, já que o princípio da compensação é o que baseia o modelo e deve-se incentivar o processo de mitigação distribuída das áreas impermeáveis nas propriedades.

7.3.9 Marco Regulatório/Legislação

Nos itens anteriores foram identificados alguns aspectos principais da gestão institucional que precisam ser definidos:

- a legislação, que estabeleça efetivamente a forma de gestão do sistema de drenagem, indicando o Agente (hoje SMI) e o regulador do serviço.



- as legislações de controle do impacto gerado pelos empreendimentos na drenagem urbana (que formam parte do marco regulatório e podem ser na forma de resolução);
- os modelos de financiamento da drenagem urbana que podem ser utilizados em Rio Grande.

A definição dos modelos a serem seguidos é parte de definições políticas a serem consultadas com a sociedade, durante a elaboração do Plano de Drenagem Urbana que irá implementar as medidas.

Ainda, deverão ser propiciadas mudanças na legislação existente na cidade com impacto direto nos serviços de drenagem urbana. Por exemplo, tanto o Plano Diretor da Cidade como o Plano de Obras deverão incluir os estudos de drenagem urbana como obrigatórios para a implementação de projetos urbanísticos e viários na cidade.

Também há necessidade da atualização do Plano Diretor, conforme conversa com as equipes de acompanhamento, uma vez que o crescimento acelerado da cidade nos últimos tempos, e a procura por algumas áreas específicas da cidade, implicam que os estudos que serviram de base para este Plano já podem estar desatualizados, embora as previsões realizadas se mostrem consistentes com as observações.

7.3.10 Resumo Conclusivo

Na análise realizada, os principais aspectos limitantes identificados são os seguintes:

- falta de regulação dos impactos gerados pelas novas construções na drenagem urbana existente;
- análise fragmentada dos projetos, limitando a capacidade de avaliação e fiscalização que levam a sustentabilidade dos projetos urbanísticos;
- número reduzido de pessoal para atuar na drenagem urbana, especialmente técnicos e engenheiros;
- necessidade de complementação da formação técnica dos profissionais existentes e dos novos que poderão integrar a SMI;
- os serviços de drenagem estão distribuídos por várias divisões, o que não permite uma gestão integradora da drenagem urbana e dispersa a capacidade de atendimentos dos serviços
- a manutenção dos novos dispositivos a serem construídos, e mesmo dos existentes, necessita de indicadores eficientes para evitar que soluções como a detenção se tornem áreas degradadas devido a falta de manutenção;
- os serviços de águas urbanas na cidade não mostram grande integração na redução dos problemas de interfaces entre os mesmos;
- a falta de indicadores de avaliação dos serviços quanto à eficiência.



8 METAS PROPOSTAS EM RELAÇÃO À DRENAGEM PLUVIAL



8 METAS PROPOSTAS EM RELAÇÃO À DRENAGEM PLUVIAL

As medidas de controle para as questões relacionadas à drenagem urbana e manejo das águas pluviais do município do Rio Grande, apresentadas nos capítulos anteriores deverão ser implementadas ao longo do horizonte do PMSB, estabelecendo-se metas a serem alcançadas no curto (até 5 anos), médio (até 10 anos) e longo prazo (até 20 anos) visando à universalização dos serviços e a participação e controle social.

Estas medidas referem-se principalmente a ações para evitar/minimizar os alagamentos, devidos à problemas na microdrenagem, bem como dos efeitos de inundações e enchentes, tanto em função da elevação dos níveis da Lagoa dos Patos como dos arroios situados em áreas urbanas. Neste sentido, destacam-se medidas gerais, que, após consolidadas junto à fiscalização da SMMA e aprovadas pelo Comitê de Acompanhamento, deverão ser detalhadas no Produto 4: Relatório de Concepção dos Programas, Projetos e Ações, a saber:

- definir a programação de manutenção, ampliação e recuperação da microdrenagem;
- adequar os regulamentos e normas de operação;
- ampliar o conhecimento do sistema de drenagem existente;
- estabelecer critérios de exigência de controle da geração de escoamento pluvial (PDDrU, Plano Diretor Participativo);
- previsão de implantação de dispositivos públicos para o controle do escoamento pluvial;
- estabelecer medidas de convivência com as inundações; com as seguintes alternativas:
 - estabelecimento de um sistema de previsão e alerta, complementado por um plano de contingência para ações em caso de emergência;
 - elevação do greide das vias de acesso para cotas que não fiquem submersas para níveis d'água moderados;
 - elaboração de cartilha para construção de edificações resilientes às inundações e adaptações de edificações já estabelecidas;
 - 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.
- elaborar o planejamento de drenagem integrado com o urbanístico.

Tais medidas, propostas para alcançar a melhoria da prestação de serviços de drenagem urbana foram agrupadas, de forma a otimizar as ações futuras em programas, e estão apresentadas no Quadro 8.1.



Quadro 8.1: Metas propostas para drenagem urbana e manejo das águas pluviais

Quesito	Natureza	Abrangência da Intervenção	Programa/Medida	Horizonte			
				Emergencial	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
Microdrenagem/alagamentos	Operação e manutenção	Todos os distritos	programa contínuo de manutenção da microdrenagem				
Avaliação e fiscalização	Planejamento	Institucional	fortalecimento institucional da Secretaria de Município de Infraestrutura				
Fiscalização	Planejamento e Controle Social	Institucional	Proposição de uma estrutura pública com objetivo de agregar assuntos das quatro áreas trabalhadas no Plano Municipal de Saneamento Básico				
Ausência de Cadastro topográfico e estrutural da Rede de Micro e Macrodrenagem	Operação e manutenção	Todos os distritos	realização de cadastro da rede de drenagem atual				
Otimização do sistema	Operação	Todos os distritos	definição de regras de operação de casas de bomba				
Otimização do sistema	Operação	5º Distrito – Quinta	definição de regras de operação das comportas do Arroio Cabeças				
Ausência de planejamento de drenagem integrado com urbanístico	Planejamento	Todos os distritos	Elaboração de plano diretor de drenagem pluvial				
Ausência de planejamento de drenagem integrado com urbanístico	Planejamento	Legal	Criação de normatização que obriguem o controle na fonte para novas construções;				
Ausência de normatização	Operação	Institucional	Elaboração de manual de drenagem municipal				
Melhoria do sistema	Operação e manutenção	Todos os distritos	Implementação das medidas estabelecidas pelo plano diretor de drenagem pluvial				



9 ANEXOS



ANEXO I: PLANO DIRETOR PARTICIPATIVO



CAPÍTULO III - DA POLÍTICA AMBIENTAL MUNICIPAL

A Política Ambiental Municipal tem por objetivo qualificar o território municipal, através da valorização do Patrimônio Ambiental promovendo suas potencialidades e garantindo sua perpetuação, e da resolução dos conflitos referentes à degradação do meio ambiente e saneamento.

Constituem diretrizes da Política Ambiental Municipal:

- I - Implementar as diretrizes contidas nas Políticas Públicas de Meio Ambiente e demais normas correlatas e regulamentares da legislação federal, estadual e municipal;
- II - Elaborar Plano Ambiental Municipal;
- III - Preservar, recuperar e conservar os recursos hídricos, mantendo a classificação da qualidade das águas;
- IV - Preservar, proteger e recuperar a paisagem urbana, os ecossistemas naturais e as paisagens notáveis;
- V - Controlar e reduzir os níveis de poluição e de degradação em quaisquer de suas formas;
- VI - Pesquisar, desenvolver e fomentar a aplicação de tecnologias orientadas ao uso racional e à proteção dos recursos naturais;
- VII - Garantir a produção e divulgação do conhecimento sobre o meio ambiente por um sistema de informações integrado;
- VIII - Habilitar o Município para licenciamento ambiental junto à Secretaria Estadual do Meio Ambiente - SEMA, conforme a legislação vigente;
- IX - Implementar o controle de produção e circulação de produtos perigosos;
- X - Implantar parques dotados de equipamentos comunitários de lazer, desestimulando invasões e ocupações indevidas;
- XI - Controlar as fontes de poluição sonora;
- XII - Proibir a pulverização aérea de agrotóxicos nas plantações próximas à áreas povoadas, de preservação permanente e unidades de conservação;
- XIII - Promover a educação ambiental como instrumento para sustentação das políticas públicas ambientais, buscando a articulação com as demais políticas setoriais;
- XIV - Incorporar às políticas setoriais o conceito da sustentabilidade e as abordagens ambientais;
- XV - Garantir a proteção das Áreas de Interesse Ambiental e a diversidade biológica natural;
- XVI - Implementar programas de recuperação das áreas de risco;
- XVII - Elaborar e implantar o Plano de Saneamento Ambiental a partir de estudo específico, combinando elementos naturais e construtivos, garantindo qualidade e permeabilidade do solo urbano e rural;
- XVIII - Estabelecimento de metas progressivas de regularidade e qualidade no sistema de tratamento de esgoto, mediante o estabelecimento de planos e projetos de expansão e cronograma de execução;
- XIX - Proteger os cursos e corpos d'água do município, suas nascentes e vegetação ciliar;
- XX - Elaborar e implementar sistema eficiente de gestão de resíduos sólidos, garantindo o aprimoramento das técnicas utilizadas e de sua infraestrutura, a ampliação da coleta seletiva de lixo e da reciclagem e a redução da geração de resíduos sólidos;
- XXI - Incentivar a solução de problemas comuns relativos ao meio ambiente, mediante celebração de acordos, convênios e termos de cooperação técnica;



- XXII - Promover a ampliação, implantação e manutenção de parques e de áreas verdes;
- XXIII - Incentivar e promover a implantação de depósitos e usinas de reciclagem de matérias da construção civil;
- XXIV - Elaborar sistema municipal de unidades de conservação;
- XXV - Identificar e mapear as áreas de preservação permanente;
- XXIV - Elaborar Plano de uso da praia do Cassino.

Parágrafo único. Estas diretrizes devem orientar planos e projetos municipais, tais como Plano Ambiental Municipal, Projeto Orla, Agenda 21 e outros.

O Plano Ambiental Municipal tem por objetivo:

- I - Elaborar diagnósticos e planos de manejo;
- II - Promover a qualidade ambiental e o uso sustentável dos recursos naturais, por meio do planejamento e do controle ambiental;
- III - Contemplar Plano de Gestão de Resíduos Sólidos, voltado à reciclagem e disposição final adequada;
- IV - Promover programas e projetos de Educação Ambiental.

O Projeto Orla do Município do Rio Grande, é uma ação conjunta entre o Ministério do Meio Ambiente, a Secretaria do Patrimônio da União (SPU/MP) e a Prefeitura Municipal do Rio Grande, com o finalidade de promover o disciplinamento de usos e de ocupação na orla marítima e estuarina do município, compatibilizando os mais diferentes interesses políticos, sociais, econômicos e ambientais.

Parágrafo único. São objetivos do Projeto Orla do Município do Rio Grande, além da valorização da paisagem e dos atrativos turísticos, proteção do meio físico e dos recursos naturais;

- I - **Fortalecimento da capacidade técnica dos gestores** e aumento da autonomia municipal, a partir da organização da base de informação;
- II - Garantia efetiva do acesso público às praias e manutenção de sua função social;
- III - Possibilidade de solução de conflitos de uso e reversão de processos de degradação ambiental;
- IV - Geração de novas oportunidades de negócios compatíveis com a conservação e utilização sustentável da biodiversidade local, e a manutenção da qualidade ambiental da orla;
- V - Desenvolvimento de diferentes setores da economia, manutenção de recursos naturais estratégicos e implantação de infraestrutura de interesse para o crescimento socioeconômico regional.

A Agenda 21 Municipal tem como base os princípios e estratégias da Agenda 21 Brasileira que, em consonância com a Agenda Global, reconhece a importância do nível local na concretização de políticas públicas sustentáveis. O objetivo principal é preparar ações para o século XXI, através da harmonia entre o crescimento econômico, proteção ambiental e inclusão social, por meio da identificação de bases para ações, objetivos, atividades e meios de implementação.

CAPÍTULO VI - DA PAISAGEM URBANA DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 54. Entende-se como Paisagem Urbana, o conjunto de elementos, espaços, edificações, que caracterizam o processo de ocupação urbana.



Art. 55. A proteção da Paisagem Urbana ou de seus elementos será efetuada através dos seguintes instrumentos de controle urbanístico:

- I - Instituição de áreas funcionais de interesse ambiental, por lei específica;
- II - Preservação de edificações, áreas e lugares de Interesse Socio-Cultural na forma da Lei;
- III - Promoção e preservação de valores intrínsecos das edificações em geral, do logradouro público com seus equipamentos, do mobiliário e dos componentes visuais e de comunicação, bem como dos decorrentes das atividades implantadas;
- IV - Promoção e preservação de valores intrínsecos das praças e parques públicos.

Art. 57. Qualquer árvore poderá ser declarada imune ao corte por Ato do Executivo Municipal, na forma da legislação vigente, por motivo de sua localização, raridade, beleza ou condição de porta-semente.

OS ESPAÇOS URBANOS

Art. 61. Espaço Urbano é o conjunto das formas especiais que caracterizam funções urbanas.

Art. 62. Os elementos característicos dos espaços urbanos serão identificados como:

- I - Marco - São Edificações, equipamentos ou mobiliário urbano cuja permanência seja importante como ponto de orientação urbana ou como marca inconfundível do espaço urbano.
- II - Nós - São pontos urbanos caracterizados pela concentração urbana, ou seja, os “pontos de encontro”, cujas existências criam vida na cidade;
- III - Espaços Abertos - São os espaços formados pelas praças, largos e parques cuja permanência é importante como áreas lúdicas e visuais urbanos;
- IV - Espaços Fechados - São os espaços cujo perímetro é fechado por edificações ou marcos urbanos, cuja permanência é importante como elementos da paisagem urbana;
- V - Vias - São os espaços de circulação e ligação entre os vários elementos da Paisagem Urbana.

Art. 63. O Sistema Municipal de Planejamento e Gestão elaborará planos e programas atinentes à paisagem urbana, no que se refere:

- I - Padronização dos equipamentos das redes elétrica e telefônica, zoneamento para redes subterrâneas e posteamento;
- II - Arborização das vias e logradouros públicos, preferencialmente com espécies nativas;
- III - Comunicação visual, onde fiquem estabelecidas normas para a sinalização, nomenclatura e implantação de elementos de divulgação dos logradouros públicos;
- IV - Padronização da forma e estabelecimento de normas para a localização dos equipamentos de atendimento ao público, tais como: postos de venda de jornais, revistas, flores, pontos telefônicos e de correios, trailers e congêneres;
- V - Pavimentação de passeios públicos padronizados de acordo com o zoneamento a ser estabelecido;
- VI - Estabelecimento de normas para utilização das fachadas laterais e dos terraços das edificações em pontos que interfiram negativamente na paisagem urbana;
- VII - Limitação ou proibição de implantação de cartazes ou similares, que de qualquer forma, interfiram na paisagem;
- VIII - Ambientação do mobiliário urbano nos sítios históricos.



TITULO III - DO ORDENAMENTO TERRITORIAL

Art. 67. O ordenamento territorial consiste na organização e controle do uso e ocupação do solo no território municipal, de modo a evitar e corrigir as distorções do processo de desenvolvimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente, o desenvolvimento econômico e social e a qualidade de vida da população.

Art. 68. Constituem diretrizes gerais do ordenamento territorial:

I - Abranger todo o território municipal, envolvendo áreas urbanas e rurais;

II - Definir perímetro urbano, áreas de urbanização específica e unidades de planejamento do Município;

III - Definir áreas especiais que, pelos seus atributos, são adequadas à implementação de determinados programas de interesse público ou que necessitam de programas especiais de manejo e proteção;

IV - Organizar, integrar e compatibilizar o uso e a ocupação do solo entre a área urbana e a área rural do Município;

V - Identificar vazios urbanos, terrenos baldios, edificações subutilizadas ou abandonadas, desenvolvendo políticas específicas que priorizem a função social da propriedade, utilizando os instrumentos do Estatuto da Cidade, previstos nos artigos 7 e 8;

VI - Definir diretrizes viárias;

VII - Combater e evitar a retenção especulativa de imóvel urbano;

VIII - Qualificar os usos que se pretendem induzir ou restringir em cada área da cidade;

IX - Promover o adensamento compatível com a infraestrutura em regiões de baixa densidade e/ou com presença de áreas vazias ou subutilizadas;

X - Preservar, recuperar e sustentar as regiões de interesse histórico, paisagístico, cultural e ambiental;

XI - Urbanizar e qualificar a infraestrutura e a habitabilidade nas áreas de ocupação precária e em situação de risco;

XII - Combater e evitar o uso inadequado dos espaços públicos;

XIII - Combater e evitar a poluição e a degradação ambiental.

SEÇÃO I - DAS ÁREAS URBANAS

Art. 71. A Área Urbana divide-se em Área Urbana de Ocupação Intensiva e Área Urbana de Ocupação Rarefeita, e tem por objetivo:

I - Controlar e direcionar o adensamento urbano, em especial nas áreas centrais melhor urbanizadas, adequando-o à infraestrutura disponível;

II - Garantir o cumprimento da função social dos imóveis não edificados, subutilizados e não utilizados;

III - Possibilitar a instalação de uso múltiplo no território do Município.

§ 1º. A Área Urbana de Ocupação Intensiva é a prioritária para fins de urbanização e abrange:

I - A área urbana contínua com os limites definidos pelas Unidades de Planejamento como constantes nas plantas do Plano Diretor;

II - Os Núcleos Autônomos correspondem às áreas urbanas dos distritos da Quinta, Povo Novo e Taim;



III - Os parcelamentos do solo para fins urbanos que venham a serem implantados fora dos limites acima estabelecidos no inciso I, deste parágrafo.

§ 2º. Área Urbana de Ocupação Rarefeita é a área de urbanização esparsa e abrange:

I - Áreas com potencial de transformar-se em Áreas Urbana de Ocupação Intensiva;

II - Áreas onde predomine a conservação do patrimônio ambiental, através de proteção ecológica e paisagística, em especial quanto a orla marítima, orla estuarina, flora e demais fatores biofísicos condicionantes.

§ 3º. Para fins de planejamento do desenvolvimento urbano, as Áreas Urbanas de Ocupação Intensiva serão divididas em Unidades de Planejamento.

§ 4º. Por proposta do Sistema Municipal de Planejamento e Gestão, a Área Urbana de Ocupação Intensiva poderá ser acrescida de outras áreas urbanas decorrentes da criação de novos núcleos urbanos ou pela verificação da necessidade de expansão da Área Urbana Intensiva, com aprovação da Câmara Municipal.

Art. 72. As Unidades de Planejamento (UP) terão as seguintes funções simultâneas:

I - Servir como base de informações estatísticas;

II - Qualificar um determinado espaço urbano, segundo os critérios de:

a) população;

b) predominância de usos;

c) equipamentos urbanos;

d) relacionamento com o meio ambiente.

§ 1º. Cada Unidade de Planejamento abrangerá uma parcela territorial do Município, cujos limites serão preferencialmente estabelecidos pelo traçado viário principal do Plano Diretor, pelas divisas de Áreas Funcionais e pelos próprios limites da Área Urbana de Ocupação Rarefeita.

§ 2º. Os limites das Unidades de Planejamento coincidirão sempre com os quarteirões inteiros, observando, na Área Urbana de Ocupação Rarefeita, o sistema viário formado pelas estradas municipais, consideradas as vias existentes e projetadas.

§ 3º. Na delimitação das Unidades de Planejamento sempre que o Sistema Municipal de Planejamento e Gestão indicar a conveniência de tal procedimento, poderão ser usadas as vias próximas de maior hierarquia, complemento do traçado viário principal do Plano Diretor.

§ 4º. A delimitação das Unidades de Planejamento está expressa em planta anexa a esta lei.

Art. 73. A Unidade Seccional, no processo permanente de planejamento, terá por função agrupar Unidades de Planejamento, cujos limites forem transcendidos pela irradiação de influência dos equipamentos urbanos instalados em suas áreas.

Parágrafo único. Cada Unidade Seccional abrangerá uma parcela do território do Município correspondente ao Conjunto de Unidades de Planejamento por elas agrupada e limitada pela linha de contorno periférico das Unidades de Planejamento que lhe forem extremas.

Art. 74. A criação, modificação ou extinção das Áreas Territoriais serão feitas mediante lei específica.

Parágrafo único. Os limites entre as Áreas Territoriais, em decorrência do detalhamento do Plano Diretor ou de projetos específicos, poderão ser ajustados quando verificado a conveniência de tal procedimento, pelo Sistema Municipal de Planejamento Urbano, com vistas:

I - A maior precisão de limites;

II - A obter melhor adequação no sítio onde se propuser a alteração em face de:



- a) Fatores biofísicos condicionantes;
- b) As divisas dos imóveis;
- c) Ao sistema viário.

SEÇÃO III - DAS ÁREAS FUNCIONAIS

Art. 76. Áreas Funcionais são as que requerem regime urbanístico especial, condicionando às suas peculiaridades no que se refere a:

- I - Características de localização, situação, condição topográfica, proteção à saúde pública e ao patrimônio ambiental, nos seus aspectos ecológicos, paisagísticos e culturais;
- II - Equipamentos urbanos, programas e projetos governamentais implantados em sua área;
- III - Urbanização, regularização e produção de habitação de interesse social.

§ 1º. As Áreas Funcionais dividem-se em:

- I - Áreas de Interesse Público;
- II - Áreas de Interesse Urbanístico;
- III - Áreas de Interesse Ambiental;
- IV - Áreas Especiais de Interesse Social.

§ 2º. Ficam estabelecidas as Áreas Funcionais que, com esta denominação, já estejam identificadas no Mapa 06 do Plano Diretor.

SUBSEÇÃO II - DAS ÁREAS DE INTERESSE URBANÍSTICO

Art. 82. As Áreas de Interesse Urbanístico dividem-se em:

- I - Áreas de Recuperação Urbana;
- II - Áreas Urbanas de Ocupação Prioritária;
- III - Áreas de Contenção ao Crescimento Urbano;
- IV - Áreas de Revitalização.

SUBSEÇÃO III - DAS ÁREAS DE INTERESSE AMBIENTAL

Art. 87. Áreas de Interesse Ambiental são os espaços físicos que, pelas suas características, devem ter suas ocupações reguladas, no sentido de conservar o patrimônio ambiental do Município em suas múltiplas funções tais como paisagísticas, aumento da qualidade de vida, lazer e cultura, caracterizam-se ainda como áreas de interesse social, urbanístico e público.

Parágrafo único. Com o objetivo de conservar o patrimônio ambiental, paisagístico e cultural, deverão ser elaborados e implantados o Plano Ambiental do Município e o Plano Municipal do Patrimônio Cultural.

Art. 88. As atividades governamentais que incidem sobre as Áreas de Interesse Ambiental, quanto ao controle de poluição, preservação de recursos naturais e promoção, proteção ou restauração dos elementos destruídos, serão reguladas em lei específica.

Art. 91. As Áreas de Interesse Ambiental terão regime urbanístico próprio, compatibilizando obrigatoriamente com o das áreas vizinhas, e os limites e convenções constantes nas plantas do Plano Diretor.



SUBSEÇÃO IV - DAS ÁREAS DE PROTEÇÃO DO AMBIENTE NATURAL

Art. 92. Áreas de Proteção do Ambiente Natural são aquelas que pelas suas condições fisiográficas, geológicas, **hidrológicas**, botânicas, faunísticas e climatológicas, formam um ecossistema de importância no meio ambiental natural, estando demarcadas no Mapa 03.

§ 1º. Além das áreas instituídas legalmente, na forma da legislação Estadual e Federal vigente, são consideradas pelo Município como de preservação permanentes, as seguintes áreas:

I - As áreas que se localizam ao longo das margens do Saco da Mangueira, da Lagoa Saco do Martins, da Lagoa da Quinta, da Lagoa Mirim, Lagoa Verde, do Saco do Justino e Saco do Arraial, as margens das ilhas, correspondendo a uma faixa limitada pela cota altimétrica de +1,00 m (um metro), referida ao Sistema Oficial de Referência de Nível adotado pelo Município, e com a largura mínima de 150,00 m (cento e cinquenta metros), conforme Mapa 06;

II - As áreas que se localizam ao longo das margens do Arroio Bolaxa, Senandes, Martins, Vieira, das Barrancas e das Cabeças, correspondendo a uma faixa com largura mínima de 50,00 m (cinquenta metros).

III - As áreas que se localizam às margens de canal adutor da Corsan, correspondendo a uma faixa de largura mínima de 50,00 m (cinquenta metros).

§ 2º. Na orla ao longo da Área Urbana de Ocupação Intensiva, poderão ser mantidas as áreas com ocupações consolidadas e as áreas de proteção ambiental existentes, indicadas no Mapa 06, sendo que somente serão admitidas obras e alterações que estejam previstas no Projeto Orla do Município do Rio Grande.

Art. 94. O Saco da Mangueira, Saco do Martins, Lagoa da Quinta, Saco do Justino e o Saco do Arraial bem como os corpos d'água considerados suas nascentes, deverão ser preservados permanentemente, ficando proibido quaisquer alterações por meio de obras, instalações ou dragagens, exceto aquelas previstas pelo Projeto Orla do Município do Rio Grande.

§ 1º. O lançamento de efluentes decorrentes de qualquer atividade deverá sofrer tratamento, para que não seja alterada a qualidade do corpo receptor, fora das concentrações dos parâmetros estabelecidos pela legislação vigente.

§ 2º. Qualquer atividade de uso do solo deverá antecedendo sua implantação, ter o respectivo projeto encaminhado para análise dos órgãos estaduais e municipais, encarregados do meio ambiente.

Art. 98. São Áreas de Interesse Paisagístico e Cultural:

I - As áreas e locais históricos, de lazer, recreação e turismo, instituídas na forma da Lei, com base na Legislação Federal pertinente;

II - As áreas de preservação cultural e de proteção da paisagem urbana, instituídas na forma da Lei;

III - Os bens de valor histórico, artísticos, arqueológicos e culturais e as suas manifestações, bem como os locais onde ocorram;

IV - Os parques, as reservas e estações ecológicas;

V - As áreas destinadas à proteção dos recursos naturais renováveis;

VI - As áreas notáveis;

VII - As localidades e acidentes naturais adequados a prática do lazer.



Art. 99. As Áreas de Interesse Paisagístico e Cultural terão regime urbanístico próprio em razão de seu valor histórico, arquitetônico, arqueológico, artístico, simbólico, tradições e representatividade, levando ainda em consideração sua localização, estrutura fisiográfica, interesse ecológico ou funções de proteção à paisagem e à saúde ambiental.

Art. 100. São instituídos, na forma dos artigos 98 e 99, os seguintes espaços físicos de interesse paisagístico e cultural:

- I - Áreas de potencial de lazer e de potencial rural serão regulamentadas por lei municipal;
- II - As paisagens notáveis;
- III - Os leitos de cheias;
- IV - Espaços urbanos, imóveis edificados e sítios históricos.

Art. 101. Os espaços físicos referidos no Artigo 100 terão a sua ocupação condicionada pela preservação dos visuais urbanos, pelo patrimônio histórico e pela preservação ambiental.

TÍTULO IV - DOS INSTRUMENTOS DE DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL

Art. 109. Para a promoção, planejamento, controle e gestão do desenvolvimento municipal, serão adotados, dentre outros, os seguintes instrumentos:

- I - Instrumentos de planejamento:
 - a) Plano Plurianual;
 - b) Lei de Diretrizes Orçamentárias;
 - c) Lei de Orçamento Anual;
 - d) Lei do Regime Urbanístico;
 - e) Lei de Parcelamento do Solo do Município;
 - f) Código de Obras e Edificações;
 - g) Código de Posturas;
 - h) Plano Estratégico do Município;
 - i) Planos de desenvolvimento econômico e social;
 - j) Planos, programas e projetos setoriais;
 - k) Programas e projetos especiais de urbanização;
 - l) Instituição de unidades de conservação;
 - m) Zoneamento Ecológico-Econômico;
 - n) Sistema de Mobilidade Urbana.
- II - Instrumentos jurídicos e urbanísticos:
 - a) Parcelamento, Edificação ou Utilização Compulsória;
 - b) IPTU Progressivo no Tempo;
 - c) Desapropriação com pagamento em títulos da dívida pública;
 - d) Áreas Especiais de Interesse Social;
 - e) Outorga Onerosa do Direito de Construir e de alteração de uso;
 - f) Transferência do Direito de Construir;
 - g) Operações Urbanas Consorciadas;



- h) Consórcio Imobiliário;
 - i) Direito de Preempção;
 - j) Direito de Superfície;
 - k) Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV);
 - l) Estudo de Impacto Ambiental (EIA);
 - m) Licenciamento Ambiental;
 - n) Tombamento;
 - o) Desapropriação;
 - p) Compensação ambiental.
- III - Instrumentos de regularização fundiária:
- a) Áreas Especiais de Interesse Social;
 - b) Concessão de direito real de uso;
 - c) Concessão de uso especial para fins de moradia;
 - d) Assistência técnica e jurídica gratuita para as comunidades e grupos sociais menos favorecidos.
- IV - Instrumentos tributários e financeiros:
- a) Tributos municipais diversos;
 - b) Taxas e tarifas públicas específicas;
 - c) Contribuição de Melhoria;
 - d) Incentivos e benefícios fiscais;
 - e) Dação de imóveis em pagamento da dívida;
- V - Instrumentos jurídico-administrativos:
- a) Servidão Administrativa e limitações administrativas;
 - b) Concessão, Permissão ou Autorização de uso de bens públicos municipais;
 - c) Contratos de concessão dos serviços públicos urbanos;
 - d) Contratos de gestão com concessionária pública municipal de serviços urbanos;
 - e) Convênios e acordos técnicos, operacionais e de cooperação institucional;
 - f) Termo Administrativo de Ajustamento de Conduta.
- VI - Instrumentos de democratização da gestão urbana:
- a) Conselhos municipais;
 - b) Fundos municipais;
 - c) Gestão orçamentária participativa;
 - d) Audiências e consultas públicas;
 - e) Conferências municipais;
 - f) Iniciativa popular de projetos de lei;
 - g) Referendo Popular e Plebiscito.



Parágrafo único. Os impactos decorrentes dos instrumentos jurídicos e urbanísticos, listados no inciso II, deste artigo, deverão ser monitorados, permanentemente, pelo Executivo, que tornará público, anualmente, os relatórios do monitoramento.

CAPÍTULO I - DO PARCELAMENTO, EDIFICAÇÃO OU UTILIZAÇÃO COMPULSÓRIA, DO IPTU PROGRESSIVO NO TEMPO E DA DESAPROPRIAÇÃO COM PAGAMENTO EM TÍTULOS

Art. 110. O Executivo, na forma da lei, deverá exigir do proprietário do solo urbano não edificado, subutilizado ou não utilizado, que promova seu adequado aproveitamento, sob pena, sucessivamente, de:

- I - Parcelamento, edificação ou utilização compulsória;
- II - Imposto Predial e Territorial Urbano progressivo no tempo;
- III - Desapropriação com pagamento mediante títulos da dívida pública.

Art. 111. As áreas de aplicação de parcelamento, edificação ou utilização compulsórias serão fixadas por lei específica, compreendendo imóveis não edificados, subutilizados ou não utilizados, para os quais os respectivos proprietários serão notificados a dar melhor aproveitamento de acordo com o Plano Diretor em prazo determinado, sob pena de sujeitar-se ao IPTU progressivo no tempo e à desapropriação com pagamento em títulos, conforme disposições do artigo 5º ao 8º da Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001 - Estatuto da Cidade.

§ 1º. A lei específica citada no “caput”, estabelecerá as áreas de aplicação, a gradação anual das alíquotas

progressivas e a forma de proceder a desapropriação do imóvel com pagamento em títulos da dívida pública.

§ 2º. Fica facultado aos proprietários dos imóveis propor ao Executivo o estabelecimento de Consórcio

Imobiliário, conforme disposições do artigo 46 da Lei Federal citada no “caput” deste artigo.

Art. 112. São consideradas passíveis de parcelamento, edificação e utilização compulsórias os imóveis não edificados, subutilizados ou não utilizados nas Áreas Urbanas de Ocupação Prioritárias e Áreas de Recuperação Urbana.

§ 1º. São considerados solo urbano não edificado, terrenos e glebas com área superior a 500 m² (quinhentos metros quadrados), onde o índice de aproveitamento utilizado é igual a zero.

§ 2º. São considerados solo urbano subutilizado, os terrenos e glebas com área superior a 500 m² (quinhentos metros quadrados), onde o índice de aproveitamento não atingir o mínimo definido para o lote na zona onde se situam, excetuando os seguintes imóveis:

- I - Utilizados como instalações de atividades econômicas que não necessitam de edificações para exercer suas finalidades;
- II - De interesse do patrimônio cultural ou ambiental;
- III - Ocupados por clubes ou associações de classe e entidades religiosas;
- IV - De propriedade de cooperativas habitacionais;
- V - Utilizados como postos de abastecimento de veículos;
- VI - Integrantes do sistema de áreas verdes do Município.

§ 3º. É considerado solo urbano subutilizado todo lote com mais de 500m² na área urbana que tenha, no mínimo, 80% (oitenta por cento) de sua área construída desocupada há mais



de cinco anos, ressalvados os casos em que a desocupação decorra de impossibilidades jurídicas ou resultantes de pendências judiciais incidentes sobre o imóvel.

§ 4º. Baseados neste Plano Diretor poderão ser especificadas novas áreas de parcelamento, edificação e utilização compulsórios.

§ 5º. No caso das Operações Urbanas Consorciadas, as respectivas leis poderão determinar regras e prazos específicos para a aplicação do parcelamento, edificação e utilização compulsórios.

§ 6º. Os imóveis nas condições a que se referem os parágrafos 1º, 2º e 3º deste artigo serão identificados e seus proprietários notificados, para que no prazo máximo de um ano a partir do recebimento da notificação, protocolem o pedido de aprovação e execução de parcelamento ou edificação.

§ 7º. Os parcelamentos e edificações deverão ser iniciados no prazo máximo de dois anos a contar da aprovação do projeto.

§ 8º. As edificações enquadradas no parágrafo 3º deste artigo deverão estar ocupadas no prazo máximo de um ano a partir do recebimento da notificação.

§ 9º. O Poder Executivo definirá as condições e a localização de estacionamentos e outras atividades econômicas que não necessitam de edificação para seu funcionamento, e que podem ser consideradas subutilizadas, ficando sujeitos às penalidades impostas nesta lei.

Art. 113. No caso de descumprimento das etapas e dos prazos estabelecidos no artigo 112, o Município aplicará alíquotas progressivas de IPTU, majoradas anualmente, conforme estabelecido em lei específica, pelo prazo de cinco anos consecutivos até que o proprietário cumpra com a obrigação de parcelar, edificar ou utilizar conforme o caso.

§ 1º. Caso a obrigação de parcelar, edificar e utilizar não esteja atendida no prazo de cinco anos o Município manterá a cobrança pela alíquota máxima, até que se cumpra a referida obrigação, garantida a aplicação da medida prevista no artigo 114 desta lei.

§ 2º. É vedada a concessão de isenções ou de anistias relativas à tributação progressiva de que trata este artigo.

Art. 114. Decorridos os cinco anos de cobrança do IPTU progressivo no tempo sem que o proprietário tenha cumprido a obrigação de parcelamento, edificação e utilização, o Município poderá proceder a desapropriação do imóvel com pagamento em títulos da dívida pública.

CAPÍTULO II - DA OUTORGA ONEROSA DO DIREITO DE CONSTRUIR E DE ALTERAÇÃO DE USO

Art. 115. O Poder Executivo Municipal tem a faculdade de outorgar onerosamente o exercício do direito de construir, mediante contrapartida financeira a ser prestada pelo beneficiário, conforme disposições dos artigos 28, 29, 30 e 31 da Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001, denominada Estatuto da Cidade, e de acordo com os critérios e procedimentos definidos neste Plano Diretor.

Parágrafo único. A concessão da Outorga onerosa do direito de construir e de alteração de uso poderá ser negada pelo Poder Público Municipal caso se verifique possibilidade de impacto não suportável pela infraestrutura ou o risco de comprometimento da paisagem urbana.

Art. 116. Entende-se como outorga onerosa do direito de construir a faculdade concedida ao proprietário de imóvel, para que este, mediante contrapartida ao Poder Público Municipal, possa construir acima do índice de aproveitamento básico até o limite estabelecido pelo índice de aproveitamento máximo permitido para unidade de planejamento e dentro dos parâmetros determinados na Lei do Regime Urbanístico.



Art. 117. A outorga onerosa do direito de construir e de alteração de uso só poderá ser utilizada na Área Urbana.

Parágrafo Único. Os índices máximos de aproveitamento para as zonas estão definidos na Lei de Zoneamento do Uso e Ocupação do Solo.

Art. 118. Quando da utilização da outorga onerosa, a expedição da licença de construção estará subordinada ao total pagamento dessa outorga, que deverá ocorrer no prazo máximo de até 36 (trinta e seis) meses após a aprovação do projeto de construção.

Art. 119. Os recursos obtidos com a adoção da outorga onerosa do direito de construir e de alteração de uso serão destinados ao Fundo Municipal de Desenvolvimento Urbano, e deverão ser aplicados em infraestrutura, equipamentos públicos, na criação de habitações de interesse social, saneamento e recuperação ambiental.

Art. 120. O valor do metro quadrado de construção correspondente ao solo criado será definido em lei municipal específica, considerado o valor venal do terreno para efeito do lançamento do Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana.

Art. 121. Lei Municipal específica estabelecerá as condições a serem observadas para a outorga onerosa do direito de construir e de alteração de uso, determinando:

- I - A fórmula de cálculo da cobrança;
- II - Os casos passíveis de isenção do pagamento da outorga;
- III - A contrapartida do beneficiário;
- IV - Os procedimentos administrativos e taxas de serviços necessários;
- V - As Unidades de Planejamento passíveis de aplicação deste instrumento.

CAPÍTULO III - DA TRANSFERÊNCIA DE POTENCIAL CONSTRUTIVO

Art. 122. O Poder Executivo Municipal poderá autorizar o proprietário de imóvel urbano, privado ou público, a exercer em outro local, ou alienar, mediante escritura pública, o direito de construir inerente ao mesmo, quando se tratar de imóvel necessário para fins de:

- I - Implantação de equipamentos urbanos e comunitários;
- II - Preservação, quando o imóvel for considerado de interesse histórico, ambiental, paisagístico, social ou cultural;
- III - Servir a programas de regularização fundiária, urbanização de áreas ocupadas por população de baixa renda e habitação de interesse social.

§ 1º Os imóveis listados no inciso I e II poderão transferir até 100% do índice de aproveitamento não utilizado;

§ 2º. A transferência de potencial construtivo prevista no inciso III deste artigo só será concedida ao proprietário que doar ao Município seu imóvel, para os fins previstos neste artigo.

Art. 123. Lei Municipal específica estabelecerá as condições a serem observadas para a transferência de potencial construtivo, determinando:

- I - O cálculo do valor do potencial construtivo;
- II - Os procedimentos administrativos e taxas de serviços necessários;
- III - As penalidades aplicáveis ao descumprimento do artigo 124, parágrafo 1º;
- IV - As Unidades de Planejamento passíveis de aplicação deste instrumento.

Art. 124. Os Imóveis tombados e aqueles definidos como de Interesse Sócio-cultural, poderão transferir seu potencial construtivo não utilizado para outro imóvel observando-se o



índice de aproveitamento ofertado permitido na Unidade de Planejamento para onde ele for transferido.

Art. 134. As Operações Urbanas Consorciadas criadas por leis específicas têm, preferencialmente, como objetivos:

- I - Implantação de equipamentos estratégicos para o desenvolvimento urbano;
- II - Otimização de áreas envolvidas em intervenções urbanísticas de médio e grande porte e reciclagem de áreas consideradas subutilizadas;
- III - Implantação de programas de habitação de interesse social;
- IV - Ampliação e melhoria da rede de transporte público coletivo;
- V - Implantação de espaços públicos;
- VI - Valorização e criação de patrimônio ambiental, histórico, arquitetônico, cultural e paisagístico;
- VII - Melhoria e ampliação da infra-estrutura e da rede viária;
- VIII - Dinamização de áreas visando à geração de empregos.
- IX- implantação de quilombolas.

CAPÍTULO IX - DO REGIME URBANÍSTICO

Art. 145. Regime urbanístico é um conjunto de normas de intervenção espacial na área urbana e rural, relativo à:

- I - Zoneamento de Uso e Ocupação do Solo;
- II - Dispositivos de Controle das Edificações;

§1º. Para fins de Zoneamento de Uso e Ocupação do Solo – O Município ordenará a ocupação do solo urbano e rural como um dos objetivos básicos do desenvolvimento municipal mediante elaboração e utilização de instrumentos de planejamento, definindo nas áreas territoriais as atividades predominantes e de mesma tendência de uso.

§2º. Dispositivos de Controle das Edificações – O Município regulará para cada Unidade de Planejamento os índices construtivos levando em consideração as tendências estabelecidas pelo Zoneamento de Uso e Ocupação do Solo.

§ 3º. O Regime Urbanístico será regulamentado em lei específica.

CAPÍTULO X - DOS RELATÓRIOS DE IMPACTO AMBIENTAL E DE VIZINHANÇA

Art. 146. A localização, construção, instalação, ampliação, modificação e operação de empreendimentos e atividades, utilizadores de recursos ambientais, considerados efetiva ou potencialmente poluidores, bem como os empreendimentos e atividades capazes, sob qualquer forma, de causar significativa degradação ambiental, de acordo com a Resolução CONAMA nº 001/86 ou legislação que venha a sucedê-la, dependerão de prévio licenciamento do órgão ambiental municipal competente, nos termos da Lei Federal nº 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis.

§ 1º. A Licença Ambiental para empreendimentos ou atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de significativa degradação do meio, será emitida somente após a avaliação do prévio Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto sobre o Meio Ambiente (EIA/RIMA).



§ 2º. Para os empreendimentos ou atividades cujos impactos ambientais, efetivos ou potenciais, tenham caráter menos abrangente, o órgão ambiental municipal competente, nos termos das Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, que dispõe sobre os procedimentos e critérios para o licenciamento ambiental, definirá:

- I - Os empreendimentos e atividades, públicos e privados, referidos neste parágrafo;
- II - Os estudos ambientais pertinentes;
- III - Os procedimentos do processo de licenciamento ambiental.

§ 3º. O estudo a ser apresentado para a solicitação da Licença Ambiental deverá contemplar, entre outros,

os seguintes itens:

- I - Diagnóstico ambiental da área;
- II - Descrição da ação proposta e suas alternativas;
- III - Identificação, análise e previsão dos impactos significativos, positivos e negativos;
- IV - Definição das medidas mitigadoras dos impactos negativos, bem como daquelas intensificadoras dos impactos positivos.

Art. 147. Quando o impacto ambiental previsto corresponder a alterações das características urbanas do entorno, os empreendimentos ou atividades especificados em lei municipal estarão dispensados da obtenção da Licença Ambiental referida no artigo 146, mas estarão sujeitas à avaliação do Estudo de Impacto de Vizinhança e seu respectivo Relatório de Impacto de Vizinhança (EIVI/RIV) por parte do órgão municipal competente,

previamente à emissão das licenças ou alvarás de construção, reforma ou funcionamento, conforme o Estatuto da Cidade.

§ 1º. São considerados empreendimentos de impacto, capazes de gerarem modificações urbanas:

- I - As edificações com área construída computável igual ou superior a 5.000 m² (cinco mil metros quadrados);
- II - Os empreendimentos residenciais com mais de 100 (cem) unidades;
- III - Parcelamentos do solo com área superior a 20 ha (vinte hectares);

§ 2º. São considerados empreendimentos de impacto as seguintes atividades, independentemente da área construída:

- I - Shopping center;
- II - Centrais ou terminais de carga;
- III - Centrais de abastecimento;
- IV - Estações de tratamento;
- V - Terminais de transporte;
- VI - Empresas de transporte de carga;
- VII - Garagem de veículos de transporte de carga e passageiros;
- VIII - Cemitérios e crematórios;
- IX - Presídios;
- X - Postos de abastecimento de veículos / serviço, com venda de combustível;
- XI - Depósitos de gás liquefeito de petróleo (GLP);



XII - Supermercados e hipermercados;

XIII – Boates, bailões, discotecas, bares com música e locais para eventos, com característica

permanente;

XIV - Outros empreendimentos ou atividades que possam gerar efeitos negativos quanto à qualidade de vida da população residente na área e suas proximidades.

§ 3º. O Estudo de Impacto de Vizinhança referido no “caput” deste artigo, deverá contemplar os efeitos positivos e negativos do empreendimento ou atividade quanto à qualidade de vida da população residente na área e suas proximidades, incluindo a análise, dentre outras, das seguintes questões:

I - Adensamento populacional;

II - Equipamentos urbanos e comunitários;

III - Uso e ocupação do solo;

IV - Valorização imobiliária;

V - Geração de tráfego e demanda por transporte público;

VI - Ventilação e iluminação;

VII - Paisagem urbana e patrimônio natural e cultural;

VIII - Definição das medidas mitigadoras dos impactos negativos, bem como daquelas intensificadoras dos impactos positivos.

§ 4º. Os empreendimentos sujeitos ao Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto sobre o Meio Ambiente serão dispensados do Estudo de Impacto de Vizinhança e seu respectivo Relatório de Impacto de Vizinhança.

§ 5º. A elaboração do EIVI/RIV não substitui a elaboração do EIA/RIMA previsto no parágrafo 1º do artigo 146 desta lei.

Art. 148. O Executivo, com base na análise dos estudos ambientais apresentados, poderá exigir do empreendedor, a execução, às suas expensas, das medidas atenuadoras e compensatórias relativas aos impactos decorrentes da implantação da atividade.

Art. 161. O Executivo Municipal implementará e manterá atualizado, através da Secretaria Municipal de Coordenação e Planejamento, permanentemente, o Sistema Municipal de Informações sociais, culturais, econômica, financeiras, patrimoniais, administrativas, físico-territorial, inclusive cartográficas, ambientais, imobiliárias e outras de relevante interesse para o Município, progressivamente geo-referenciadas em meio digital.

Art. 162. O Sistema Municipal de Informações tem como objetivo fornecer informações para planejamento, monitoramento, implementação e avaliação das políticas urbanas, subsidiando a tomada de decisões na gestão do plano diretor, e tem como diretrizes:

I - Adotar unidade territorial básica;

II - Atender aos princípios da simplificação, economicidade, eficácia, clareza, precisão e segurança, evitando-se a duplicação de meios e instrumentos para fins idênticos;

III - Disponibilização de informações de forma ampla e periódica, através da divulgação dos dados do Sistema Municipal de Informações na página eletrônica e na própria sede da Secretaria Municipal de Coordenação e Planejamento;

IV - Dar ampla publicidade a todos os documentos e informações produzidos no processo de elaboração, revisão, aperfeiçoamento do Plano Diretor, de planos, programas e projetos setoriais, regionais, locais e específicos ligados ao desenvolvimento urbano;



V - Articulação com outros sistemas de informação e bases de dados, municipais, estaduais, nacionais e internacionais, existentes em órgãos públicos e em entidades privadas.

CAPÍTULO III - DO FUNDO MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO

Art. 163. Fica criado o Fundo Municipal de Desenvolvimento Urbano, constituído de recursos provenientes de:

- I - Recursos próprios do Município;
- II - Repasses ou dotações orçamentárias da União ou do Estado a ele destinados;
- III - Empréstimos de operações de financiamento internos ou externos;
- IV - Transferências de instituições privadas;
- V - Transferências de entidades internacionais;
- VI - Transferências de pessoas físicas;
- VII - Acordos, contratos, consórcios e convênios;
- VIII - Receitas provenientes de Outorga Onerosa do Direito de Construir e de Alteração de Uso;
- IX - Receitas provenientes da Concessão do Direito de Superfície;
- X - Receitas advindas do pagamento de prestações por parte dos beneficiários de programas habitacionais desenvolvidos com recursos do fundo;
- XI - Receitas advindas do pagamento de multas emitidas pelo órgão municipal competente por falta de licença de funcionamento de atividades;
- XII - Rendas provenientes da aplicação financeira dos seus recursos próprios;
- XIII - Doações;
- XIV - Outras receitas que lhe sejam destinadas por lei.

Art. 164. A liberação de recursos do Fundo Municipal de Desenvolvimento Urbano será feita através do Conselho Municipal do Plano Diretor Participativo.

Art. 165. Os recursos destinados ao Fundo Municipal de Desenvolvimento Urbano deverão ser utilizados na consecução das diretrizes e objetivos elencados neste Plano Diretor e aplicados prioritariamente em infraestrutura e equipamentos públicos.



ANEXO II: HIDROGRAMAS DE PROJETO PARA O CENÁRIO FUTURO, PARA CADA SUB-BACIA ELEMENTAR DO MUNICÍPIO DO RIO GRANDE

