



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Secretaria de Obras Saneamento e Habitação
Fundação Estadual de Planejamento Metropolitano e Regional



PLANO NACIONAL DE GESTÃO DE RISCOS E RESPOSTAS A DESASTRES NATURAIS



**ESTUDOS E PROJETO CONCEITUAL DE
PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS DO
DELTA DO JACUÍ EM ELDORADO DO SUL – RS**

PLANO DE TRABALHO CONSOLIDADO



Junho 2015



PLANO NACIONAL DE GESTÃO DE RISCOS E RESPOSTAS A DESASTRES NATURAIS

ESTUDOS E PROJETO CONCEITUAL DE PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS DO DELTA DO JACUÍ EM ELDORADO DO SUL - RS

PLANO DE TRABALHO CONSOLIDADO



Junho/2015





QUADRO DE CODIFICAÇÃO DO RELATÓRIO

Código do Documento:	1558-R-ECP-PLT-01-00			
Título do Relatório:	ESTUDOS E PROJETO CONCEITUAL DE PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS DO DELTA DO JACUÍ EM ELDORADO DO SUL - RS Plano Nacional de Gestão de Riscos e Respostas a Desastres Naturais Plano de Trabalho Consolidado			
Aprovação Inicial por:	Edgar Hernandez Candia			
Data da Aprovação Inicial:	01/06/2015			
Controle de Revisões				
Revisão n°:	Natureza	Aprovação		
		Data	Nome	Rubrica
00	Emissão Inicial	01/06/2015	Edgar Hernandez Candia	

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - MAGNA ENGENHARIA LTDA

ISO 9001:2008

PRÊMIO QUALIDADE RS
2007 (Medalha de Bronze)

PROGRAMAS DA QUALIDADE QUE PARTICIPA



Para outras informações sobre a MAGNA consulte o Website www.magnaeng.com.br

1558-R-ECP-PLT-01-00 PLT





25260000002022



ÍNDICE

1558-REC-P-PLT-01-00 PLT



iii



ÍNDICE

1	APRESENTAÇÃO.....	2
2	ATIVIDADES	4
3	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES.....	7
4	ESTRUTURA HIERÁRQUICA DAS ATIVIDADES	23
5	REDE DE PRECEDÊNCIA	25
6	CRONOGRAMA FÍSICO.....	27
7	EQUIPE ENVOLVIDA	29
8	FORMAS DE COMUNICAÇÃO	31
9	NORMAS DE CODIFICAÇÃO DE DOCUMENTOS	33
10	REUNIÕES PÚBLICAS.....	39

LISTA DE QUADROS

Quadro 3.1: Relação de Atividades e Subatividades.....	7
Quadro 3.2: Relação de Quantitativos de Investigação Geotécnica	14
Quadro 7.1: Equipe Técnica de Apoio e Fiscalização	29
Quadro 7.2: Equipe Técnica da Magna Engenharia Ltda.	29

LISTA DE FIGURAS

Figura 4.1: Diagrama de Programação - Gantt.....	23
Figura 5.1: Diagrama de Programação - Pert.....	25
Figura 6.1: Cronograma Físico.....	27

1558-R-EC-P-PLT-01-00 PLT





25260000002022



1 APRESENTAÇÃO

1558-RECP-PLT-01-00 PLT



1



1 APRESENTAÇÃO

Este relatório apresenta o Plano de Trabalho para execução dos serviços referentes aos Estudos e Projeto Conceitual de Proteção Contra Cheias do Delta do Jacuí, em Eldorado do Sul, tendo o mesmo sido elaborado em estreita consonância com os Termos de Referência.

O plano foi concebido para atender tanto a uma estratégia operacional como a uma estratégia metodológica que se configuram como essenciais ao bom andamento dos trabalhos e ainda à consecução dos objetivos preconizados pela METROPLAN. Os serviços serão realizados de tal forma que todos os eventos sejam incorporados e tratados segundo um enfoque coerente, especialmente no que diz respeito à sua economicidade e operacionalidade. Assim, o Plano Geral de Trabalho foi estruturado em tarefas, atividades e subatividades.

Essa estruturação visa a atender aos seguintes objetivos:

- Caracterizar de forma perfeita o serviço proposto: descreve-se a forma como será executado até o nível de atividade (dois níveis de detalhamento);
- Favorecer a visualização do andamento dos trabalhos: o encadeamento das diversas tarefas, atividades e subatividades alocadas em cronograma, facilitando o acompanhamento dos trabalhos;
- Facilitar o desenvolvimento em paralelo das atividades, o que proporciona um andamento mais equilibrado dos serviços e o cumprimento do cronograma físico.

Na estratégia metodológica concebida, os serviços foram divididos em 7 (sete) etapas, individualizadas em atividades específicas:

- Consolidação do Plano de Trabalho;
- Participação Pública;
- Levantamento dos dados;
- Diagnóstico;
- Estudo de Concepção, Projetos e Planos;
- Plano de Ação;
- Relatório Final.

As atividades e subatividades que integram as diferentes etapas são descritas a seguir.



25260000002022



2 ATIVIDADES

1558-RECP-PLT-01-00 PLT



3



2 ATIVIDADES

O Programa de Trabalho consiste nas seguintes ATIVIDADES, cuja distribuição temporal e interdependência podem ser visualizadas nos cronogramas apresentados adiante.

- ATIVIDADE 100: Consolidação do Plano de Trabalho
- ATIVIDADE 200: Participação Pública
- ATIVIDADE 300: Base de Dados
- ATIVIDADE 400: Levantamentos de Campo
- ATIVIDADE 500: Diagnóstico
- ATIVIDADE 600: Estudo de Concepção do Sistema de Proteção Contra Cheias
- ATIVIDADE 700: Estudo de Viabilidade
- ATIVIDADE 800: Seleção do Conjunto de Intervenções
- ATIVIDADE 900: Estudo Ambiental Preliminar
- ATIVIDADE 1000: Plano de Ação
- ATIVIDADE 1100: Relatório Final

As principais atividades a serem seguidas para a execução do trabalho nas diversas áreas de atuação estão sintetizadas a seguir, de acordo com as etapas previstas.

ATIVIDADE 100: CONSOLIDAÇÃO DO PLANO DE TRABALHO

O Plano de Trabalho Consolidado consistirá na formalização do planejamento dos trabalhos, norteando a sua execução do início ao fim.

ATIVIDADE 200: PARTICIPAÇÃO PÚBLICA

A elaboração dos estudos e do projeto conceitual do sistema de proteção contra as cheias deverá contar com a participação direta das comunidades envolvidas, uma vez que a implantação do projeto impactará as comunidades beneficiadas.

A participação comunitária se dará em três momentos em reuniões públicas: no início dos estudos, quando da apresentação do plano de trabalho; na apresentação do diagnósticos e, no final dos trabalhos, na apresentação do Plano de Ação.

ATIVIDADE 300: BASE DE DADOS

Os dados básicos que deverão ser levantados para a elaboração dos diversos componentes dos estudos incluem a delimitação das sub-bacias que contribuem para área a ser protegida; a elaboração de mapa de inundação com base em informações disponíveis; levantamento de dados hidrológicos, físicos, sociais, ambientais e econômicos; estudos e projetos existentes, legislação, etc.

ATIVIDADE 400: LEVANTAMENTOS DE CAMPO

Os levantamentos de campo incluirão o cadastro da rede de drenagem; topobatimetria; cadastro imobiliário e socioeconômico; levantamento aerofotogramétrico da área a ser protegida, reconhecimento da geotecnia.



ATIVIDADE 500: DIAGNÓSTICO

Será elaborado o diagnóstico da situação existente com base na análise dos componentes relacionados a drenagem urbana e inundações e suas relações com o planejamento urbano, a infraestrutura, os outros serviços públicos e o meio ambiente.

ATIVIDADE 600: ESTUDO DE CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS

Os estudos de concepção do sistema de proteção contra cheias envolverão estudos hidrológicos, simulações hidráulicas, avaliação de risco de inundação concepção das soluções e avaliação de alternativas, definição do sistema de proteção e obras complementares.

ATIVIDADE 700: ESTUDOS DE VIABILIDADE

Com base nos anteprojetos, orçamentos, levantamentos de campo e interferências (reassentamentos, infraestrutura atingida pelos projetos, etc.) serão realizadas análises de viabilidade das diferentes alternativas para a proteção contra cheias.

ATIVIDADE 800: SELEÇÃO DO CONJUNTO DE INTERVENÇÕES

Com base nos estudos de viabilidade e nas impressões da comunidade, obtidas através das ações de participação pública (ATIVIDADE 200), será selecionado o conjunto de medidas estruturais e não estruturais a serem implantadas.

ATIVIDADE 900: ESTUDO AMBIENTAL PRELIMINAR

O estudo ambiental irá contemplar uma avaliação dos principais aspectos e impactos ambientais relacionados ao conjunto de intervenções selecionado.

ATIVIDADE 1000: PLANO DE AÇÃO

O Plano de Ação conterá o detalhamento das atividades necessárias para implementação das medidas previstas no estudo ao longo do tempo, tanto para aquelas de caráter estrutural, quanto não estrutural.

ATIVIDADE 1100: RELATÓRIO FINAL

O relatório final conterá uma resenha das atividades desenvolvidas culminando com as conclusões que levarão as soluções dos problemas ocasionados pelas cheias na área de interesse e as soluções desenvolvidas.



3 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

1558-RECP-PLT-01-00 PLT





3 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

A seguir estão descritas as ações que integram as atividades sintetizadas acima.

No Quadro 3.1 é apresentada a relação de atividades e a sua correspondência com os itens dos Termos de Referência.

Quadro 3.1: Relação de Atividades e Subatividades

ATIVIDADE	ITEM TR	DESCRIÇÃO	PRODUTO
AT-100	6.1	Consolidação do Plano de Trabalho	Plano de Trabalho Consolidado
AT-200	6.2	Participação Pública	
SA-201		Evento 1 - Apresentação do Plano de Trabalho	Relatório do Evento 1
SA-202		Evento 2 - Apresentação do Diagnóstico e Cenários de Intervenções	Relatório do Evento 2
SA-203		Evento 3 - Apresentação do Plano de Ação	Relatório do Evento 3
AT-300	6.3	Levantamento de Dados	Relatório da Base de Dados
SA-301	6.3.1	Bacias Hidrográficas de Planejamento	
SA-302	6.3.2	Mapa de Inundação	
SA-303	6.3.3	Dados Físicos, Sociais, Ambientais e Econômicos	
SA-304	6.3.4	Dados Demográficos	
SA-305	6.3.5	Aspectos Institucionais	
SA-306	6.3.6	Dados Hidrológicos	
AT-400	6.3.7	Levantamentos de Campo	
SA-401	6.3.7.1	Cadastro da Rede de Drenagem das Sub-bacias	Plantas e Memoriais do Cadastro da Rede de Drenagem
SA-402	6.3.7.2	Levantamento Topobatimétrico	Plantas e Memorial Descritivo das Seções
SA-403	6.3.7.3	Cadastro Imobiliário e Socioeconômico	Plantas e Memoriais do Cadastro Imobiliário e Levantamento Socioeconômico
SA-404	6.3.7.4	Levantamento Aerofotogramétrico	Relatório de Aerofotogrametria
SA-405	6.3.7.5	Levantamento Geotécnico	Plantas, Perfis de Sondagem e Memoriais do Levantamento Geotécnico
AT-500	6.4	Diagnóstico	Relatório do Diagnóstico
SA-501	6.4.1	Planejamento Urbano e Infraestrutura	
SA-502	6.4.2	Drenagem Urbana e Inundações Ribeirinhas	
SA-503	6.4.3	Esgoto Sanitário	
SA-504	6.4.4	Resíduos Sólidos	
SA-505	6.4.5	Cenários de Impactos e Aspectos Integrados	
AT-600	6.5	Estudo de Concepção	Relatório do Estudo de Concepção
SA-601	6.5.1	Estudos Hidrológicos	
SA-602	6.5.2	Simulação Hidráulica do Sistema	
SA-603	6.5.3	Avaliação de Risco de Inundação	
SA-604	6.5.4	Concepção das Soluções e Proposição de Alternativas	
SA-604.1	6.5.4.1	Sistema de Dique de Proteção do Rio Jacuí	
SA-604.2	6.5.4.2	Obras Complementares	
AT-700	6.5.5	Estudo de Viabilidade	Relatório do Estudo de Viabilidade
AT-800	6.5.6	Seleção do Conjunto de Intervenções	
SA-801		Projetos de Diques e Estruturas Complementares	Memorial Descritivo e Projetos de Diques e Estruturas Complementares
SA-802		Projeto de Readequação da Drenagem	Memorial Descritivo e Projeto de Readequação da Drenagem
SA-803		Projeto de Readequação do Sistema Viário	Memorial Descritivo e Projeto de Readequação do Sistema Viário
AT-900	6.5.7	Estudo Ambiental Preliminar	Relatório do Estudo Ambiental Preliminar - RAP
AT-1000	6.6	Plano de Ação	Relatório do Plano de Ação
AT-1100	6.7	Relatório Final	
SA-1101		Resumo Executivo	Resumo Executivo
SA-1102		Relatório Final	Relatório Final

1558-R-EC-P-PLT-01-00 PLT



ATIVIDADE 100: CONSOLIDAÇÃO DO PLANO DE TRABALHO

O Plano de Trabalho Consolidado consistirá na formalização do planejamento dos trabalhos e norteará a condução dos trabalhos do início ao fim. Será precedido de uma reunião, a se realizar logo após a assinatura do Contrato, com a Comissão de Fiscalização. Nessa reunião serão consolidados os termos da proposta e definidos detalhes sobre a condução do plano tais como:

- Esclarecimento de possíveis dúvidas e eventuais complementações de assuntos de interesse, que não tenham ficado suficientemente explícitos neste Termo de Referência e na proposta da Contratada;
- Confirmação dos componentes da equipe da contratada e respectivas funções;
- Apresentação da equipe de acompanhamento e fiscalização;
- Procedimentos para o fornecimento de dados e demais entidades envolvidas;
- Formas de documentação das atividades e padronização de documentos;
- Formas de comunicação entre a Contratada e a Contratante;
- Procedimentos de avaliação periódica e outras questões relativas ao bom andamento dos trabalhos;
- Agendamento das reuniões sistemáticas de acompanhamento e outros eventos relacionados ao desenvolvimento do Plano;
- Consolidação do cronograma.

O Plano de Trabalho Consolidado deverá necessariamente refletir o consenso sobre essas questões entre a Contratada, a Contratante e demais agentes envolvidos.

A apresentação do Plano de Trabalho consolidado será feita em um relatório específico. Uma vez aprovado o relatório, o Plano de Trabalho deverá ser apresentado formalmente à Fiscalização.

O relatório do Plano de Trabalho Consolidado conterá:

- Descrição detalhada das atividades e sub-atividades;
- Estrutura hierárquica das atividades;
- Rede de precedência;
- Cronograma com destaque às datas-marco de entregas de produtos parciais;
- Equipe envolvida e organograma, incluindo a equipe da Metroplan, Prefeitura, consultores do Ministério das Cidades e representantes das demais entidades envolvidas no trabalho;
- Formas de comunicação;
- Normas para a codificação de documentos;
- Programação dos seminários com a data prevista e os temas básicos a serem abordados;

Durante a elaboração do Plano de Trabalho Consolidado, deverão ser identificadas e iniciadas as atividades que podem ser executadas em paralelo e que não afetam o planejamento, tais como as referentes à coleta de dados e base cartográfica.

Sempre que, durante os trabalhos, for reconhecida a necessidade de mudanças significativas de rumo em relação ao planejamento inicial, o Plano de Trabalho deverá ser revisado e formalmente reapresentado.

1558-RECP-PLT-01-00 PLT



ATIVIDADE 200: PARTICIPAÇÃO PÚBLICA

A participação da comunidade será materializada em três eventos, conforme descrito abaixo.

Subatividade SA-201: Evento 1 Plano Trabalho: Apresentação dos Serviços que Serão Realizados

Evento com 2 horas e 30 minutos de duração em local a ser determinado. Neste evento será apresentado o plano de trabalho e será lançada oficialmente a consulta pública;

Subatividade SA-202: Evento 2 Diagnóstico: Apresentação do Diagnóstico dos Problemas

Evento com 4 horas de duração com a participação do público alvo respondendo a questionários que buscarão identificar as impressões e as possíveis contribuições da comunidade. Neste encontro será apresentada a situação atual da área e serão colhidas opiniões sobre os cenários de intervenção.

Subatividade SA-203: Evento 3: Projetos e Plano de Ação: Apresentação do Projeto do Sistema de Proteção e o Plano de Ação

Evento com 2 horas de duração, de caráter informativo, quando serão apresentados à comunidade os produtos do estudo e o plano de ação para implementação das soluções.

Para facilitar a compreensão da comunidade sobre os temas tratados, serão elaborados três informativos do tipo "folder" e cartazes que serão distribuídos em três momentos: quando houverem as informações consolidadas; na definição dos cenários de intervenção previstos; e no final dos trabalhos. O primeiro folder conterá uma breve descrição da situação atual e dos serviços que serão realizados. O segundo folder deverá apresentar o diagnóstico e as alternativas para solução dos problemas. No terceiro, serão incluídas informações de custo e prazo de implementação das medidas propostas.

Para cada uma das reuniões públicas será emitido um relatório que descreverá a realização do evento e os encaminhamentos decorrentes. Constará dos relatórios a ata da reunião e todos os documentos gerados pelo evento.

ATIVIDADE 300: BASE DE DADOS

Os dados básicos que serão levantados e gerados para a elaboração dos estudos são especificados a seguir.

Subatividade SA-301: Bacias Hidrográficas de Planejamento

Com base na cartografia disponível serão delimitadas as sub-bacias hidrográficas que escoam para a área de implantação do sistema de proteção contra cheias e caracterizados os arroios que fazem parte da rede de macrodrenagem destas bacias. A caracterização de cada uma das sub-bacias de planejamento envolverá os seguintes temas:

- Subdivisão em sub-bacias e a caracterização de cada uma destas sub-bacias quanto a: tipo de solo, área urbanizada, áreas impermeáveis, área de drenagem e tempo de concentração;
- Sistema de drenagem definindo a macrodrenagem de planejamento correspondente até sub-bacia de cerca de 100 ha de área e ou 0,8 m de diâmetro equivalente (área molhada) de seção de escoamento.

1558-RECP-PLT-01-00 PLT



Subatividade SA-302: Mapa de Inundação

Como atividade deste componente, será elaborado um mapa de informações de inundações na área de planejamento. Este mapa será utilizado como informações na verificação dos resultados da modelagem. O mapa de inundação será elaborado com base nos seguintes procedimentos:

- Pesquisa junto as Prefeituras e Defesa Civil para identificação dos locais de inundação na área em estudo. Nesta pesquisa serão obtidos os seguintes dados: local (endereço em mapa), frequência de inundação, com datas recentes; estimativa da altura da água e duração na rua;
- Com base nas informações obtidas das entidades das Prefeituras será realizada uma visita em cada local, com identificação fotográfica e entrevista com pelo menos 6 moradores que tenham residido pelo menos por 10 anos na vizinhança e que possam aprimorar a informação sobre frequência, altura e duração das inundações. Além disso, neste processo poderão ser identificados outros locais não identificados anteriormente;
- Com base nos dados acima será preparado um mapa com uma base de dados de informações de cada local, onde se incluirá o nome e endereço das pessoas entrevistadas e as estimativas obtidas para os níveis e frequência.

Subatividade SA-303: Dados Físicos, Sociais, Ambientais e Econômicos

Serão levantados os dados e informações disponíveis sobre a caracterização da área de estudo, tais como:

- Topografia existente;
- Cartas geológicas e pedológicas;
- Mapa de Uso do solo atualizado e/ou imagem de satélite atualizada.
- Mapeamento dos pontos críticos de instabilidade geotécnica (áreas frágeis) susceptíveis à erosão e escorregamento pela ação das cheias;
- Mapas de áreas degradadas devido a erosão e outros fatores;
- Projetos existentes de rede de drenagem e macrodrenagem;
- Levantamento dos prejuízos e ônus causados à população e à administração pública pelas inundações, relacionando custos com níveis de inundação e frequência;
- Mapeamento das áreas livres que podem ser utilizadas para a implantação de sistemas de detenção, retenção ou retardamento do escoamento com preferência de áreas públicas sem construções;
- Situação econômica e financeira da prefeitura e das autarquias relacionadas com os serviços de saneamento: arrecadação por tipo de imposto, endividamento, capacidade de endividamento, custos correntes e comprometidos de investimentos planejados, entre outros, que permitam a avaliação da capacidade de investimento em saneamento;
- Outros dados de interesse.

Subatividade SA-304: Dados Demográficos

Os principais dados demográficos que serão levantados são:

- População urbana e rural, por distritos, segundo os censos demográficos do IBGE;
- População por setor censitário, segundo o Censo mais recente;
- Planta com a delimitação dos setores censitários com dados mais recentes;



- Estudos de evolução populacional existentes, tais como os desenvolvidos para os planos diretores de esgotos e de abastecimento de água;
- Mobilidade da população (migração e imigração);
- População em áreas informais (favelas ou áreas de ocupação ilegal) e sua densidade de ocupação e principais deficiências de infraestrutura.

Subatividade SA-305: Aspectos Institucionais

Os aspectos institucionais envolvem Legislação, Gestão, Planos, Programas e Projetos.

※ Legislação

Envolve o levantamento das legislações pertinentes aos serviços de saneamento e em especial de drenagem urbana em nível federal, estadual e municipal que englobem aspectos de uso do solo, recursos hídricos e meio ambiente.

※ Gestão

A gestão envolve a identificação do funcionamento da gestão nos três níveis de governo sobre os aspectos mencionados acima, a identificação da gestão municipal e a estrutura de gestão de planejamento urbano, saneamento e em especial de drenagem e meio ambiente.

※ Programas de Educação Ambiental e Participação Comunitária

- (a) Levantamento dos programas de educação ambiental em curso no município;
- (b) Levantamento das organizações sociais, comunitárias, entidades de classe e demais agentes potencialmente participantes dos fóruns de discussão sobre saneamento, meio ambiente e recursos hídricos.

※ Planos, Estudos e Projetos Existentes e em Desenvolvimento

Levantamento e avaliação de planos e projetos existentes, e em desenvolvimento, que tenham alguma interface com os serviços de águas urbanas como: planos urbanos, grandes empreendimentos aprovados ou em aprovação, planos de ampliação dos sistemas relacionados com águas urbanas.

Subatividade SA-306: Dados Hidrológicos

A caracterização hidrológica envolve a obtenção de séries de valores de:

- Precipitação de pluviômetros e pluviógrafos para a cidade de Eldorado do Sul e vizinhança que seja útil nos estudos hidrológicos de cheias;
- Níveis e vazões em rios próximos que sejam úteis nos estudos hidrológicos de cheias;
- Seções de escoamento do rio Jacuí na área de interesse, disponíveis em estudos anteriores e estações de monitoramento.

A Atividade 300 gerará um Relatório contendo arquivos digitais de toda a informação levantada (inclusive levantamentos de campo) divididos em pastas conforme temas e em formato que permita visualização e processamento em software de SIG. Os arquivos serão entregues em dispositivo tipo flash memory (pen drive).

O software de geoprocessamento será definido em conjunto com a fiscalização do projeto na reunião inicial. Deve estar em anexo relatório com a relação de planos de informação levantados e metadados. Informações que não contenham caráter espacial deverão ser entregues apenas em relatório, contendo sua completa descrição e planilhas.

1558-RECP-PLT-01-00 PLT



ATIVIDADE 400: LEVANTAMENTOS DE CAMPO

Subatividade SA-401: Cadastro da Rede de Drenagem das Sub-bacias

Serão cadastradas as redes com seção igual ou superior a 0,8 m de diâmetro (bacias de cerca de 1 km²). O cadastro irá registrar medida da cota de fundo da seção, greide da via, dimensões dos dispositivos e condições de manutenção estrutural e de limpeza. Os cadastros e nivelamentos serão georreferenciados ao mesmo sistema de referência da base cartográfica. Será indicado em planta o traçado da rede existente e a bitola quando houver transição e no início e final de cada tramo.

Subatividade SA-402: Levantamento Topobatimétrico

Serão realizadas 5 (cinco) seções topobatimétricas transversais ao rio Jacuí no trecho de interesse em extensão não inferior a calha maior do rio, estendendo-se, a princípio, em torno de 4 km para cada lado. O comprimento das seções poderá ser reduzido em função das condições do terreno para o acesso das equipes de topografia. (áreas de banhado, inacessibilidade, não permissão por parte dos proprietários).

Nas sub-bacias contribuintes à área a ser protegida, serão realizadas 100 (cem) seções topobatimétricas transversais nos cursos de água naturais e canais. As seções terão espaçamento médio de 100 em 100 metros, com largura estimada de 50 metros.

Será realizado o cadastro de todas as obstruções ao fluxo, como pontes, barreiras, etc., bem como serão representadas mudanças bruscas em declividade e também estreitamento de seções.

As seções serão entregues consolidadas com o levantamento aerofotogramétrico. As plantas serão apresentadas com as seções na escala 1:1000 na horizontal e 1:2000 na vertical.

Subatividade SA-403: Cadastro Imobiliário e Levantamento Socioeconômico

As áreas que serão apropriadas nos projetos de engenharia terão todas as propriedades (terrenos e habitações existentes) cadastradas. Da mesma forma, aquelas em áreas de risco de inundação que serão objeto de medidas não-estruturais.

O cadastro será baseado na planta do levantamento planialtimétrico. De posse do levantamento topográfico, cada polígono delimitado como edificação deverá contar com registros de:

- Logradouros existentes;
- Legendas numéricas indicadas dentro de cada polígono, relacionadas com o cadastro (censo);
- Relatório fotográfico para cada edificação contendo a descrição das características construtivas da moradia;
- Situação geral dos serviços recebidos tais como: água, luz, esgoto, etc;
- Relação de regularização fundiária (se propriedade ou posse), com matrículas do registro de imóveis;
- Censo da população existente, com:
 - Composição familiar (caso haja mais de um núcleo familiar na mesma residência, será aberta outra ficha cadastral para a segunda família);
 - Situação econômica (renda familiar);
 - Nível de vida (escolaridade);
 - Tempo de moradia no local.

Serão prospectadas e caracterizadas áreas com potencial para reassentamento, como empreendimentos imobiliários em desenvolvimento na região, terrenos e habitações disponíveis em estoque e glebas com possibilidade de desenvolvimento. Tais imóveis irão subsidiar a elaboração do plano de reassentamento.





O plano de trabalho para o levantamento social, bem como o modelo da ficha de cadastro serão definidos em conjunto com a Fiscalização do contrato e com a administração local. O Relatório do Cadastro Socioeconômico será entregue em fichas individuais para cada família contendo, além das informações levantadas, o nome completo e RG do entrevistador. Será realizada a publicação imediata do cadastro após o término do levantamento para fins de congelamento de cadastro, evitando assim a inclusão de novas invasões.

Subatividade SA-404: Levantamento Aerofotogramétrico

A área objeto do levantamento aerofotogramétrico será aquela definida nos Termos de Referência, compreendendo uma área total de 25,5 km². Os produtos de aerofotogrametria fornecerão todos os elementos de planialtimetria e as imagens ortorretificadas para apropriação no projeto. Além das imagens, a informação cadastral e de altimetria servirá às etapas posteriores do anteprojeto, projeto básico e elaboração do plano diretor de drenagem, entre outros, bem como permitirá uma homogeneidade na base de informação geográfica entre os municípios de Eldorado do Sul e Porto Alegre para fins de planejamento urbano e territorial metropolitano.

A cobertura aerofotogramétrica será colorida na escala, 1:5.000, feita com câmera métrica analógica com distância focal de 152 mm, ou com câmera digital métrica com um pixel de 10 cm, instaladas em aeronave especialmente adaptada para tal finalidade e homologada pela ANAC.

O apoio de campo será feito com GPS geodésico de dupla frequência e vinculado a RRNNs do IBGE com datum em Imbituba e coordenadas planas com origem na rede geodésica de alta precisão do IBGE.

Serão levantados pontos em número suficiente para atender as especificações do PEC (padrão de exatidão cartográfica) na classe "a" do Decreto nº 89817 de 20/06/1984. Todos os pontos de apoio serão marcados nas fotos na escala 1:5.000, identificados por um croqui e registrados com uma foto digital por ocasião da medição das coordenadas do ponto.

A aerotriangulação será feita em software específico para adensar o número de pontos de apoio básico e fotogramétrico.

A restituição estereofotogramétrica digital na escala 1:1.000 com curvas de nível de 1/1 metro será feita em software específico e estruturada nos respectivos layers (altimetria, hidrologia e vegetação, sistema viário, edificações, cadastro, toponímia, etc.).

A área de restituição será de 25,5 km², abrangendo a área de projeto dos diques e as áreas urbanizadas e/ou em urbanização no município de Eldorado do Sul.

Como produtos finais, serão gerados:

- Ortofotos cadastrais digitais coloridas, em software específico para tal finalidade na escala 1:1.000 da área restituída.
- Arquivos vetoriais, com a edição da toponímia, o fechamento de todos os polígonos a estruturação em pranchas e a especificação das penas de maneira a deixar os arquivos .DWG e .SHP prontos para plotagem.

Os produtos listados abaixo serão entregues em papel e em CD-Room ou DVD:

- Fotografias coloridas na escala 1:5.000;
- Foto índice na escala 1:20.000;
- Plantas na escala 1:1.000;
- Memórias de cálculo;
- Monografias dos marcos usados no apoio;
- Relatório;
- Ortofotos na escala 1:1.000.

1558-R-EC-P-PLT-01-00-PLT





Subatividade SA- 405: Levantamento Geotécnico

Os levantamentos devem permitir conhecer a natureza do solo, posicionamento das diversas camadas, parâmetros físicos e mecânicos e nível do lençol freático. Para obter esses dados serão realizadas sondagens, ensaios in-situ, retirada de amostras e ensaios de laboratório. Para a determinação de parâmetros em laboratório serão retiradas amostras representativas, as quais podem ser indeformadas ou não dependendo do tipo de ensaios a que se destinam. Os locais das amostras serão correlacionados com as sondagens executadas, devendo as amostras serem identificadas e localizadas em plantas e em profundidade.

As investigações geotécnicas estão previstas para a faixa de implantação do dique (contemplada no levantamento planialtimétrico). Os tipos e quantitativos das sondagens a serem realizadas são mostradas no Quadro 3.2.

Quadro 3.2: Relação de Quantitativos de Investigação Geotécnica

Levantamento de Campo	Unid.	Quant.
Sondagem a percussão (SPT)	m	100
Sondagem Manual	m	70
Umidade Natural	unid.	10
Densidade real	unid.	10
Preparação de amostras para ensaios de caracterização	unid.	60
Granulometria por peneiramento	unid.	50
Granulometria por sedimentação	unid.	50
Limite de Liquidez	unid.	50
Limite de plasticidade	unid.	50
Massa específica real dos grãos	unid.	10
ISC na energia normal	unid.	5
ISC na energia intermediária	unid.	5
ISC na energia modificada	unid.	5
Compactação na energia normal (6 pontos)	unid.	5
Compactação na energia intermediária (6 pontos)	unid.	5
Compactação na energia modificada (6 pontos)	unid.	5

Os resultados das sondagens serão apresentados relatórios numerados, datados e assinados por responsável técnico pelo trabalho.

Constará no relatório definitivo: (a) nome do interessado/contratante; (b) local e natureza da obra; (c) descrição sumária do método e dos equipamentos empregados na realização das sondagens; (d) total perfurado, em metros; (e) declaração de que foram obedecidas as normas brasileiras relativas ao assunto; (f) outras observações e comentários, se julgados importantes; e (g) referências aos desenhos constantes no relatório.

Anexo ao relatório será apresentado um desenho contendo (a) planta do local da obra, cotada e amarrada a referências facilmente encontráveis (logradouros públicos, acidentes geográficos, marcos topográficos etc.), de forma a não deixar dúvidas quanto à sua localização; (b) planta contendo a posição da referência de nível (RN) tomada para o nivelamento das bocas dos furos de sondagem, bem como a descrição sumária do elemento físico tomado como RN; (c) localização das sondagens, cotadas e amarradas a elementos fixos e bem definidos no terreno;

Os resultados das sondagens serão apresentados em desenhos contendo o perfil individual de cada sondagem.

1558-RECP-PLT-01-00 PLT



ATIVIDADE 500: DIAGNÓSTICO

Para o diagnóstico da situação existente serão examinados os componentes relacionados a drenagem urbana e inundações e suas relações com o planejamento urbano, a infraestrutura, os outros serviços públicos e o meio ambiente.

Subatividade SA-501: Planejamento Urbano e Infraestrutura

O objetivo desta subatividade é avaliar a tendência de desenvolvimento urbano, rural e da infraestrutura planejada para a cidade de Eldorado do Sul e as suas consequências sobre a drenagem urbana e as inundações ribeirinhas. Serão avaliados os seguintes aspectos:

- Sustentabilidade do desenvolvimento sócio econômico, urbano e rural sobre os corpos d'água quanto aos esgotos nos cenários de planejamento urbano e sua relação com a drenagem urbana
- Relação entre o desenvolvimento urbano e as inundações ribeirinhas e drenagem urbana;
- Vulnerabilidade às inundações da população (a) em áreas regulares e (b) áreas irregulares.

Subatividade SA-502: Drenagem Urbana e Inundações Ribeirinhas

O diagnóstico sobre os serviços de drenagem urbana abordará os seguintes aspectos:

a) Análise dos Dados Existentes - Análise das informações existentes, considerando:

- Avaliar os estudos realizados anteriormente para a bacia hidrográfica relacionada com drenagem urbana;
- Identificar as principais inundações ocorridas na última década e os prejuízos estimados;
- Mapear os locais de inundação das cidades com base em informações da Defesa Civil, da prefeitura e da população utilizando-se de um sistema de entrevistas.

b) Inundações Ribeirinhas: Avaliar os impactos das inundações provenientes do Delta do Jacuí e do Rio Jacuí.

- Simular as inundações ribeirinhas do rio Jacuí para inundações de 2, 10, 25, 50 e 100 anos de tempo de recorrência;
- Avaliar os níveis de inundações na área em estudo;
- Determinar o mapa de inundação com os riscos de inundações ribeirinhas na área do projeto e o impacto sobre a área urbana.

c) Drenagem Urbana: Análise das inundações devido a chuvas locais sobre a drenagem urbana local

- Determinar os locais de alagamento e os volumes excedentes para os tempos de retorno de 2, 5 10, 25 e 50 anos na área urbana devido às chuvas nas sub-bacias urbanas, para o cenário de ocupação atual e para o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano do município de Eldorado do Sul;
- Comparar os resultados das simulações com o mapeamento obtido com base nas informações locais.

d) Aspectos Ambientais:

- Avaliação da produção de sedimentos e erosão urbana além das áreas degradadas na cidade como resultado da urbanização. O resultado deve ser um mapa de áreas degradadas com um relatório das principais fontes dos problemas;

1558-RECP-PLT-01-00 PLT





- Avaliar a qualidade da água de estiagem da rede pluvial, identificando os trechos onde ainda existe esgoto na rede de pluviais. Esta avaliação será realizada com base em amostras de qualidade da água obtida em dias com pelo menos 36 horas sem chuva;
- Avaliar a qualidade da água da rede pluvial em dias de chuva com base em análises;
- Análise integrada das principais fontes de impactos relacionados com o escoamento pluvial;
- Avaliar a eficiência dos serviços, custos envolvidos dentro da administração pública e terceirização.

O número de amostras e a localização dos pontos de amostragem de água para análise da qualidade serão definidos em conjunto com a Fiscalização.

Subatividade SA-503: Esgoto Sanitário

O diagnóstico sobre os serviços de esgoto será efetuado com base nas seguintes ações:

- Preparar uma base dados com o mapeamento da rede de esgoto existente e planejada;
- Avaliar as redes de esgoto (ou sua falta) quanto à interconexão das redes e contaminação das redes pluviais;
- Avaliar se o sistema de tratamento de esgoto é adequado ambientalmente para os corpos receptores de acordo com a meta de enquadramento e/ou de licenciamento;
- Caso o projeto preveja o extravasamento do esgoto em período chuvoso, avaliar o impacto ambiental dos mesmos;
- Avaliar o monitoramento do corpo receptor com vistas ao atendimento das metas de qualidade da água.

Subatividade SA-504: Resíduos Sólidos

O diagnóstico sobre os serviços de resíduos sólidos e sua relação com a drenagem urbana deve considerar:

- A avaliação de todos os estudos disponíveis sobre resíduos sólidos existentes na cidade;
- Avaliação geral dos serviços prestados sobre resíduos domiciliar, limpeza urbana, material de construção, resíduos de saúde e de risco. Esta avaliação deve envolver a coleta, transporte e disposição incluindo os passivos existentes;
- Avaliar os principais locais de material sólido observado na drenagem e identificar as áreas de contribuição. Avaliar os serviços de coleta e limpeza das áreas públicas destas áreas;
- Avaliação econômica dos serviços: prestação dos serviços, rentabilidade e investimentos; avaliar estes serviços e o impacto dos mesmos na drenagem das bacias;
- Avaliar os indicadores utilizados para atendimento dos serviços por parte dos prestadores de serviços.

Subatividade SA-505: Cenários de Impactos e Aspectos Integrados

Nesta etapa do diagnóstico devem ser identificados os principais impactos e relacioná-los com os problemas identificados quanto ao planejamento urbano, esgotos, resíduos sólidos, drenagem/inundações ribeirinhas e meio ambiente. Portanto, esta etapa do diagnóstico deve estabelecer a relação causa-efeito dos problemas identificados. A identificação dos impactos deve passar por pesquisa de opinião junto à população visando a identificação da percepção pública, além da avaliação técnica dos problemas.

O relatório do produto “Diagnóstico” deve conter os aspectos relacionados acima com o foco nas ações objeto dos estudos e deve trazer, de forma objetiva, conclusões e recomendações para resolução dos problemas e conflitos identificados.





ATIVIDADE 600: ESTUDO DE CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS

Os estudos de concepção do sistema de proteção contra cheias envolverão estudos hidrológicos, simulações hidráulicas, avaliação de risco de inundação concepção das soluções e avaliação de alternativas, definição do sistema de proteção e obras complementares.

Subatividade SA-601: Estudos Hidrológicos

Os estudos hidrológicos considerarão duas situações distintas: a variação dos níveis do rio Jacuí e a contribuição das sub-bacias que aportam para o interior da área a ser protegida.

Para a bacia do rio Jacuí, o estudo hidrológico deverá ser baseado em dados de vazão e níveis obtidos nas estações fluviométricas da bacia. As estatísticas de eventos extremos deverão ser regionalizadas para a seção de interesse (início do trecho de simulação hidráulica) nos tempos de retorno de projeto do dique.

Para as sub-bacias urbanas, serão realizados estudos de chuvas intensas para realização de simulação tipo chuva-vazão. Os parâmetros de escoamento superficial serão validados com base na comparação dos valores de vazão calculados com dados existentes na bacia ou em bacias vizinhas. Para o dimensionamento de estruturas de armazenamento serão calculados hidrogramas de projeto.

Subatividade SA-602: Simulação Hidráulica do Sistema

O rio Jacuí será simulado com modelo hidrodinâmico no trecho de interesse. Os níveis d'água calculados deverão ser validados com base em medições de nível existentes em posto fluviométrico. Deverão ser considerados os efeitos de remanso do delta do lago Guaíba como condição de contorno de jusante.

Os sistemas de macro e microdrenagem nas bacias urbanas serão simulados através de programas computacionais com capacidade de representação hidrodinâmica do fluxo d'água. O modelo hidráulico será definido em reunião conjunta entre a Contratada e a Fiscalização do contrato.

Subatividade SA-603: Avaliação de Risco de Inundação

Nesta etapa, com base na topografia e no resultado das simulações hidráulicas, serão elaborados os mapas de áreas inundáveis para o cenário atual sobre a cartografia, contemplando toda a área de estudo.

Os mapas de áreas inundáveis conterão, além das manchas de inundação para diferentes tempos de retorno (2, 10, 25, 50 e 100 anos), informações temáticas que expressem o risco em cada área, cruzando informações de velocidade e lâmina d'água nas áreas inundáveis com a situação de ocupação urbana e infraestrutura pública.

Subatividade SA-604: Concepção das Soluções e Proposição de Alternativas

As premissas que serão adotadas para o desenvolvimento do estudo de concepção são as seguintes:

- Para controle das inundações ribeirinhas do rio Jacuí, deve ser considerado o traçado apresentado no Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental de Eldorado do Sul (Lei Municipal nº. 2.574, de 26 de dezembro de 2006) e outras duas variantes buscando otimizar a relação benefício/custo. A solução de dique será avaliada em conjunto, compondo as alternativas com medidas não estruturais;
- Para o controle das inundações das bacias internas ao dique, além das obras complementares ao dique (como as casas de bomba), serão avaliadas alternativas distribuídas nas bacias contribuintes ao dique e na área urbana do município.



A partir destas premissas será consolidada a concepção de abordagem do problema, detalhando as estratégias em cenários futuros para medidas estruturais ribeirinhas (diques) e a interface com a drenagem interna, bacias de amortecimento e medidas de controle na fonte, programas de educação, projetos de realocação de áreas de risco, zonas sujeitas a inundação que deverão conviver com o problema por meio de sistema de alerta/plano de contingência, entre outros.

Na etapa de concepção, serão avaliadas as possibilidades de interferência dos projetos com outros serviços públicos e com o meio ambiente para que possam ser quantificados na etapa de análise de viabilidade.

✖ Nível de Detalhamento dos Projetos

As alternativas de projeto deverão compor um cenário com um conjunto de medidas estruturais (projetos de obras de amortecimento cheias, diques, controle de erosão, estabilização de margens, reassentamento, entre outros) e medidas não-estruturais, como soluções de zoneamento, sistema de alerta/plano de contingência, proposição de regulações, entre outros.

Todas as medidas devem ser levantadas e caracterizadas em nível conceitual (ou de anteprojeto), que permita a caracterização das principais estruturas e o orçamento individualizado de serviço para cada cenário de intervenção. Indicadores de outras obras similares poderão ser utilizados na composição do orçamento.

✖ Sistema de Dique de Proteção do Rio Jacuí em Eldorado do Sul

A proteção das inundações ribeirinhas devido ao rio Jacuí será obtida com base nas atividades previstas abaixo:

- Definição de alternativas e estudo de traçado dos diques, com justificativas;
- Estudo hidrológico para definição das cotas de coroamento do dique de proteção e condicionantes erosivos e de leito que permita dar sustentabilidade de longo prazo ao dique;
- Avaliação do impacto sobre a margem direita do rio Jacuí e sua mitigação, caso ocorra;
- Elaboração de estudos hidráulico e geotécnico para dimensionamento do dique e suas características físicas e composição em função do material existente e das condições de escoamento e proteção;
- Execução dos projetos geométrico, de terraplenagem e proteção de taludes do dique que irão compor o mesmo sistema de proteção do dique projetado;
- Execução dos projetos arquitetônicos e dos ante-projetos de engenharia que se julgue necessário para a composição dos orçamentos de todas as estruturas complementares aos diques, como extravasares, comportas, casas de bomba, emissários, extensão de diques existentes, etc;
- Execução dos projetos arquitetônicos e de engenharia de obras complementares do dique.

✖ Obras Complementares

Os projetos de obras complementares do sistema de proteção compreendem:

- Projeto de readequação do sistema viário afetado pelo dique: contempla projeto urbanístico, estudo de traçado, geométrico e terraplenagem e demais itens que permitam a caracterização das proposições em nível de projeto conceitual do sistema viário (inclusive ponte, pontilhões e passarelas) afetado pelo sistema de diques e estruturas complementares;

1558-RECP-PLT-01-00 PLT





- Projeto da readequação da drenagem das sub-bacias contribuintes junto ao dique: trata do redirecionamento das redes de drenagens interceptadas pelo traçado do dique, armazenamento de volumes e condução até o sistema de bombeamento;
- Projeto de qualquer outra obra que se faça necessária para a viabilização da construção do dique.

ATIVIDADE 700: ESTUDOS DE VIABILIDADE

Com base nos anteprojetos, orçamentos, levantamentos de campo e interferências (reassentamentos, infraestrutura atingida pelos projetos, etc.) serão realizadas análises de viabilidade das diferentes alternativas para a proteção contra cheias.

O estudo de viabilidade irá considerar as componentes ambiental, social, técnica e econômica das obras e das medidas não estruturais de forma integrada, possibilitando a seleção do melhor conjunto de intervenções através de uma avaliação multicritério. Devem ser considerados os pontos de vista da comunidade e dos entes públicos envolvidos nos projetos.

A componente econômica deverá ser expressa em pecunia. Devem ser levados em conta os custos de implantação e manutenção do sistema, bem como as possíveis externalidades positivas e negativas. As demais componentes deverão ter elaborados indicadores que permitam a comparação de alternativas, também considerados os cenários futuros de desenvolvimento urbano.

O estudo de viabilidade deverá considerar um cenário em que o dique seria utilizado como via rodoviária de ligação com a BR-290 e a Estrada da Arroeira. As condições de contorno deste cenário serão oportunamente discutidas com a Fiscalização do contrato e outros entes públicos interessados.

ATIVIDADE 800: SELEÇÃO DO CONJUNTO DE INTERVENÇÕES

Com base nos estudos de viabilidade e nas impressões da comunidade buscadas por meio das ações de participação pública, será selecionado o conjunto de medidas estruturais e não estruturais a serem implantadas.

A comparação das diferentes alternativas será feita através do cálculo do fluxo de caixa, a valor presente, dos custos de investimento, operação e manutenção, não considerando os custos de depreciação e inflação, à taxa de desconto de 12%, ao longo do período de projeto.

As alternativas de solução adequadas deverão corresponder àquelas cujo conjunto de fatores e aspectos sociais, técnicos, ambientais, econômicos, se mostram como as mais recomendáveis.

O estudo de concepção também deverá indicar a ordem de prioridade das intervenções da alternativa recomendável a ser seguida quando do desenvolvimento do projeto, considerando funcionalidade de custo-benefício.

ATIVIDADE 900: ESTUDO AMBIENTAL PRELIMINAR

O estudo ambiental irá contemplar uma avaliação dos principais aspectos e impactos ambientais relacionados ao conjunto de intervenções selecionado

A avaliação ambiental irá abordar a situação atual dos meios físico, biótico e antrópico e os possíveis impactos decorrentes da implantação das obras.

1558-RECP-PLT-01-00 PLT



Subatividade SA-901: Caracterização da Situação Atual

Inicialmente será definida a Área de Influência Direta do empreendimento, considerando os meios físico, biótico e antrópico e caracterizada a situação atual quanto a:

- Situação das áreas de preservação e conservação;
- Áreas degradadas da cidade, identificando as causas;
- Fontes de contaminação difusas e pontuais no sistema de drenagem;
- Qualidade da água e estimativa da carga de esgotos no sistema de macrodrenagem;
- Abrangência das áreas alagadas associada ao risco de ocorrência;
- Ocupação de áreas de drenagem natural;
- Avaliação dos indicadores de saúde e principalmente das doenças de veiculação hídrica, verificando se estão relacionadas com os serviços prestados;
- Outras condições ambientais críticas na cidade.

Subatividade SA-902: Avaliação das Intervenções Previstas

A avaliação do sistema de controle de cheias considerará dois focos: avaliação dos impactos no ambiente de inserção das obras (área de planície) e avaliação dos impactos obras na drenagem urbana.

A análise irá envolver:

- Os impactos positivos prognosticados com a implantação do projeto e os impactos negativos e respectivas medidas mitigadoras e custos decorrentes, inclusive de monitoramento, deverão ser quantificados e valorados a fim de serem agregados como benefícios e custos, respectivamente, na análise econômica do estudo de concepção.
- O Relatório Ambiental Preliminar - RAP, deverá contemplar: a interação entre os componentes característicos da área de influência direta dos meios físico, biótico e antrópico ou socioeconômico; a avaliação dos impactos ambientais causados na situação atual, sem a intervenção proposta e, num cenário futuro, com a implantação do projeto; a definição de medidas mitigadoras e/ou compensatórias associadas à intervenção de projeto para a minimização ou eliminação de impactos ambientais negativos porventura persistentes e a implementação de programas de controle ambiental ou monitoramento para o futuro sistema.

O Relatório Ambiental Preliminar deverá também contemplar e analisar os seguintes aspectos fundamentais:

- As análises dos aspectos ambientais deverão respeitar o enquadramento frente à legislação ambiental estadual e municipal, verificando a situação referente às exigências de licenciamento (prévio, de implantação e de operação).
- Interferência com outros usos e ocupação na área de influência direta;
- Problemas pontuais localizados e interferências decorrentes das intervenções projetadas e de descargas das águas pluviais;
- Melhoria das condições de vida da população beneficiada e/ou impactada;
- Redução na incidência de moléstias de veiculação hídrica, acarretando diminuição nas ocorrências de internações para tratamento médico;
- Impactos decorrentes da localização das obras, com interferências em áreas protegidas por lei, tais como: áreas de preservação permanente, parques, reservas, áreas de relevante interesse ecológico ou cultural, áreas de uso público intenso, etc.

1558-R-EC-P-PLT-01-00 PLT





- Caracterizar os fenômenos do meio físico (inundação, erosão, escorregamentos, recalques, colapsos, etc.), que se mostrarem potenciais de ocorrência nas áreas de influência. No caso de áreas sujeitas a inundações, deverá ser apresentada planta que demonstre a cota de inundação e respectivo perímetro e descrever os últimos 3 (três) eventos de enchentes ocorridos na área com base em registro da Defesa Civil.
- Sempre que ficar caracterizada a existência de potencial impacto negativo significativo, devem ser indicadas as medidas a serem adotadas para sua atenuação. Devem ser previstas também medidas de compensação de acordo com a legislação ambiental, programas de educação ambiental, entre outras.

ATIVIDADE 1000: PLANO DE AÇÃO

O Plano de Ação conterá o detalhamento das atividades necessárias para implementação das medidas previstas no estudo ao longo do tempo, tanto para aquelas de caráter estrutural, quanto não-estrutural.

Para as medidas não-estruturais, devem ser definidas, no mínimo:

- Fases para implantação da entidade de gestão de drenagem urbana e inundação;
- Encaminhamento de projeto de lei ou decreto criando a entidade de gestão;
- Revisão dos planos de drenagem urbana;
- Treinamento das equipes;
- Implementação dos programas de longo prazo.

Para as medidas estruturais devem ser definidos, no mínimo:

- Datas de licitação e contratação das obras;
- Sequenciamento de obras;
- Fontes de financiamento das obras;
- Equipe mínima para fiscalização da implantação das obras e para manutenção dos serviços.

ATIVIDADE 1100: RELATÓRIO FINAL E RESUMO EXECUTIVO

O relatório final que contemplará uma resenha das atividades desenvolvidas culminando com as conclusões que levarão as soluções dos problemas ocasionados pelas cheias na área de interesse e as soluções propostas.

O relatório conterá todos os elementos que o torne totalmente compreensível, como textos explicativos, desenhos, planilhas, anexos, etc.

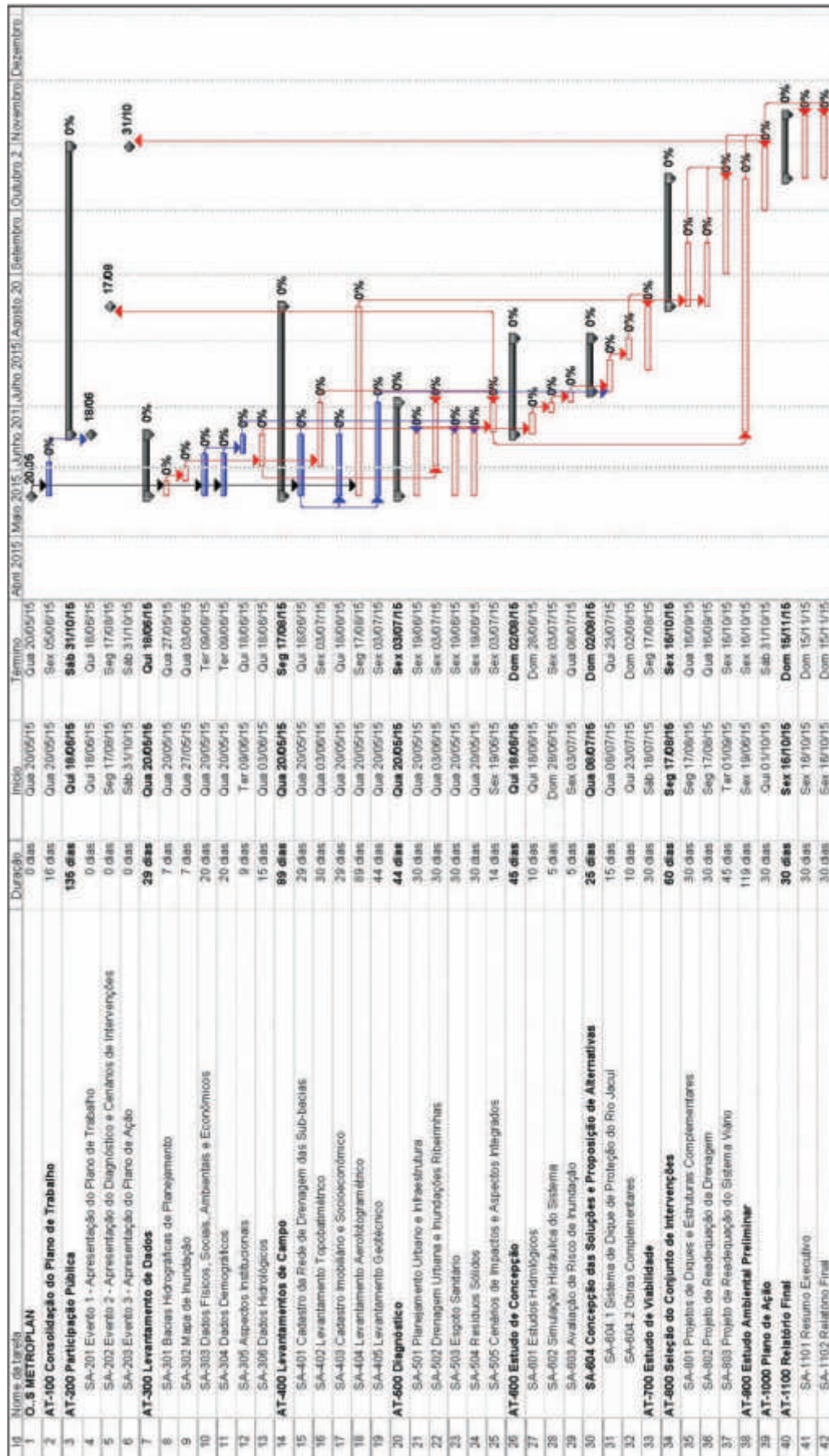
Será apresentado ainda um resumo executivo em separado, com no máximo 20 (vinte) páginas, resumindo o problema, a concepção das soluções, os projetos, cronogramas e os custos envolvidos.



4 ESTRUTURA HIERÁRQUICA DAS ATIVIDADES

1558-RECP-PLT-01-00 PLT





ESTUDOS E PROJETO CONCEITUAL DE PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS DO DELTA DO JACUI EM ELDOADO DO SUL - RS

PLANO DE TRABALHO CONSOLIDADO

DIAGRAMA PROGRAMAÇÃO - GANTT

Figura nº 4.1



5 REDE DE PRECEDÊNCIA

1558-REC-P-PLT-01-00 PLT







6 CRONOGRAMA FÍSICO

1558-RECP-PLT-01-00 PLT







7 EQUIPE ENVOLVIDA

1558-RECP-PLT-01-00 PLT





7 EQUIPE ENVOLVIDA

A equipe envolvida na elaboração dos estudos com vistas à elaboração do projeto conceitual para a proteção contra as cheias do município de Eldorado do Sul, compreende o grupo de execução direta dos estudos (equipe técnica da Magna Eng. Ltda) e o grupo responsável pelo apoio e fiscalização dos trabalhos. Os membros, as entidades a que pertencem e a função de cada um são mostradas nos quadros abaixo (Quadro 7.1 e Quadro 7.2).

Quadro 7.1: Equipe Técnica de Apoio e Fiscalização

Entidade	Nome	Função
Metroplan	Pedro Bisch Neto	Diretor-Superintendente
	Rodrigo Lorenzoni	Diretor de Incentivo ao Desenvolvimento
	Eng. Civil Paula Pinto	Fiscalização e Coordenação
	Arq. Jayme Keunecke	Fiscalização e Coordenação
	Geog. Laura Ferraro	Fiscalização e Coordenação
	Prof. Dr. Carlos Tucci	Consultor Técnico
Ministério das Cidades	Manoel Renato Machado Filho	Diretor do Depart. de Desenv. e Cooperação Técnica
	Sérgio Luis da Silva Cotrim	Gerente de Projetos
	Marcos Tourinho	Analista de Infraestrutura
Prefeitura de Eldorado do Sul	Sergio Munhoz	Prefeito
	Adelar de Sena Rodrigues	Secretário de Planejamento
	Luis Carlos Morador	Topógrafo
	Henrique Aguiar	Engenheiro

Quadro 7.2: Equipe Técnica da Magna Engenharia Ltda.

Nome	Função	Especialização	Tempo de experiência
Edgar Hernandez Candia	Coordenador Geral	Engenharia Civil	47 anos
Rogério Dewes	Coordenador Adjunto	Mestre em Recursos Hídricos	37 anos
Adejalmo Figueiredo Gazen	Eng. Sanitarista/Estruturas Hidráulicas	Engenharia Civil	47 anos
Joel Avruch Goldenfum	Hidrologia/Modelagem Matemática	Doutor em Recursos Hídricos	31 anos
Léo Carlos Macuco Cargnin	Urbanismo	Arquitetura e Urbanismo	30 anos
André Luiz Hebmuller	Geotecnia	Mestre em Geotecnia	21 anos
Henrique Schuchmann Morador	Estudos Ambientais	Agronomia	27 anos
Pablo Gomes Ruas	Estruturas Hidráulicas	Engenharia Elétrica	14 anos
Carlos Léo de Oliveira Teixeira	Sociólogo	Sociologia	21 anos

1558-RECP-PLT-01-00 PLT





8 FORMAS DE COMUNICAÇÃO

1558-RECP-PLT-01-00 PLT





8 FORMAS DE COMUNICAÇÃO

A comunicação entre a Metroplan e a Magna Eng. será feita sempre por escrito (ofício ou e-mail). Qualquer deliberação verbal deverá ser imediatamente formalizada por escrito.

Conforme deliberado na reunião inicial entre a Contratante e a Contratada, a Contratada poderá manter contato direto com a Prefeitura Municipal de Eldorado do Sul com vistas à obtenção de dados e informações de interesse para o desenvolvimento dos estudos.

Serão realizadas reuniões quinzenais envolvendo a equipe de apoio e fiscalização e representantes da Magna Engenharia Ltda.

1558-RECP-PLT-01-00 PLT





9 NORMAS DE CODIFICAÇÃO DE DOCUMENTOS

1558-REC-P-PLT-01-00 PLT





9 NORMAS DE CODIFICAÇÃO DE DOCUMENTOS

Para a codificação de documentos (relatórios e desenhos) será utilizada a Instrução de Trabalho integrante do Sistema Magna de Qualidade - Codificação dos Documentos Técnicos Revisão 016 de 15/08/2013, transcrita a seguir.

1558-RECP-PLT-01-00 PLT





INSTRUÇÃO DE TRABALHO

Identificação: ITR-DTO-03	Revisão: 016	Título: Codificação dos Documentos Técnicos
Área: Diretoria Técnica Operacional (DTO)	Aprovador: Marcelo Matias Goulart	Ativação: 15/08/2013

1 OBJETIVO

Estabelecer os critérios para a codificação dos documentos técnicos (relatórios e desenhos), a fim de que os mesmos sejam identificados em meio físico e/ou eletrônico.

2 ABRANGÊNCIA

Este procedimento aplica-se às atividades desenvolvidas na elaboração dos documentos técnicos.

3 RESPONSABILIDADE E AUTORIDADE

Todos os responsáveis por elaborar documentos técnicos.

4 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

4.1 Estrutura Geral de Codificação

A regra geral para a codificação dos documentos técnicos (relatórios e desenhos de projeto) é a seguinte:

- o código é composto de seis campos, lado a lado, separados por hífen;
- o campo 1 contém o número do projeto ou contrato, de acordo com os registros cadastrados no SAMEL (Sistema Administrativo Magna Engenharia Ltda);
- o campo 2 indica a natureza do documento, sendo permitida somente duas alternativas: usar "R" para identificar Relatório, ou usar "D" para identificar Desenho;
- os campos 3 e 4 contêm a indicação do tipo e conteúdo, no caso de Relatórios, ou o assunto e disciplina, no caso de Desenhos, conforme detalhado nos itens 4.2 e 4.3 a seguir;
- o campo 5 contém o número seqüencial do documento, iniciando por "01";
- o campo 6 indica o número da revisão do documento;

4.2 Codificação para identificação de "RELATÓRIOS" (R):

CRM (campo 1)	Documento (campo 2)	Tipo/Assunto (campo 3)	Conteúdo (campo 4)	Nº Seqüencial (campo 5)	Revisão (campo 6)
Código extraído do SAMEL (Sistema Administrativo Magna Engenharia Ltda), sendo 4 números e até duas letras	R - Relatórios	Sigla de 3 letras obtida do Quadro abaixo	Sigla de 3 letras obtida do Quadro abaixo	Seqüência numérica, em 2 dígitos, do documento codificado, iniciando em 01	Seqüência numérica, em 2 dígitos, indicadora da quantidade de revisões do documento, iniciando em 00
XXXXab	R	CCC	DDD	NN	RR

Exemplos:

1390 - R - **EST** - **AMB** - 01 - 00 (**EST** = Estudo - **AMB** = Meio Ambiente);

1390 - R - **PBA** - **MED** - 01 - 00 (**PBA** = Projeto Básico - **MED** = Memorial Descritivo).

1558-R-ECP-PLT-01-00 PLT





Nota 1: Cada Relatório é um Documento. Portanto, cada relatório (encadernado) deve ter a sua própria codificação individualizada, para garantia da rastreabilidade. No caso de Relatórios que sejam muito extensos e que tenham vários Tomos (encadernados), cada um deles deve ter sua codificação (distinta) definida sequencialmente conforme o campo 5 acima.

4.2.1. Codificação da Sigla CCC para Relatórios:

Cód. CCC	Tipo/Assunto	Cód. CCC	Tipo/Assunto
ATP	Anteprojeto	PLA	Plano
CPR	Concepção Preliminar	PEX	Projeto Executivo
DPB	Detalhamento do Projeto Básico	PFE	Projeto Final de Engenharia
ECP	Estudos de Concepção	PRJ	Projeto
EST	Estudo	FIS	Fiscalização
FIN	Final	SUP	Supervisão
MIN	Minuta	OEM	Operação e Manutenção
PAR	Parcial	VIS	Visita
PBA	Projeto Básico	PRG	Programa
RSD	Resíduos Sólidos	ESA	Estudo Socioambiental

4.2.2. Codificação da Sigla DDD para Relatórios:

Cód. DDD	Conteúdo	Cód. DDD	Conteúdo
AMB	Meio Ambiente	OPE	Operacional
AND	Andamento	ORÇ	Orçamento
ANE	Anexo	PAR	Parecer
ATP	Anteprojeto	PAB	“as built” (como construído)
CPR	Concepção Preliminar	PED	Pedologia
EPR	Estudo preliminar	PEG	Peças Gráficas
EPT	Especificação Técnica	PBH	Plano de Bacia Hidrográfica
ERH	Estudos de Recursos Hídricos	PCQ	Plano de Controle da Qualidade
EIA	Estudo de Impacto Ambiental	PLD	Plano Diretor
FOT	Fotográfico	PLT	Plano de Trabalho
GER	Gerencial	PRD	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
INS	Inspeção técnica	PCA	Plano de Controle Ambiental
INV	Inventário	PBA	Projeto Básico Ambiental
MCA	Memória de cálculo	QTT	Quantitativos
MED	Memória descritiva	RIA	Relatório de Impacto sobre o Meio Ambiente
MEJ	Memória justificativa	RVA	Relatório Técnico de Vistoria Ambiental
MEQ	Memória de quantitativos	RDO	Diário de obra
MET	Metodologia	RAA	Relatório de Avaliação Ambiental
MGO	Memorial Geral, englobando memória descritiva, peças gráficas, especificações técnicas e orçamento	SIM	Simulação
MOD	Modelagem	VBD	Viabilidade (Estudo)
OBR	Obra	VIS	Relatório Visita/Vistoria Técnica
OEM	Operação e Manutenção	TOP	Topografia
GEO	Geotecnia	MAP	Mapeamento
BAT	Levantamento Batimétrico		

1558-R-ECP-PLT-01-00 PLT





4.3. Codificação para identificação de “DESENHOS” (D):

CRM (campo 1)	Documento (campo 2)	Assunto/Área Física (campo 3)	Disciplina ou Serviço (campo 4)	Nº Sequencial (campo 5)	Revisão (campo 6)
Código extraído do SAMEL (Sistema Administrativo Magna Engenharia Ltda), sendo 4 números e até duas letras	D - Desenhos	Sigla de 3 letras obtida das tabelas a apresentadas a seguir	Sigla de 3 letras obtida das tabelas apresentadas a seguir	Sequência numérica, em 2 dígitos, do documento codificado, iniciando em 01	Sequência numérica, em 2 dígitos, indicadora da quantidade de revisões do documento, iniciando em 00
XXXXab	- D -	CCC	- DDD	- NN	- RR

4.3.1. Identificação do Assunto ou Área Física (Código CCC)

Cód. CCC	ASSUNTO/ÁREA FÍSICA	Cód. CCC	ASSUNTO/ÁREA FÍSICA
ADU	Adutora	INT	Interseção (de rodovias)
AGR	Agrovila	LOT	Loteamento
ATS	Aterro Sanitário	LRE	Linha de recalque, adutora
BAR	Barragem	ONF	On farm (dentro da parcela agrícola)
BCH	Bacia hidrográfica	PCH	Pequena Central Hidrelétrica
BUE	Bueiro	PAS	Passarela
CAC	Câmara de Carga	POÇ	Poço
CAF	Canal de Fuga	PON	Ponte
CAN	Canal	POR	Porto ou estaleiro
CAP	Canal de aproximação ou de captação	RED	Rede de tubulações
CFO	Casa de Força	RES	Reservatório
EAB	Elevatória de água bruta	ROD	Rodovia
EAT	Elevatória de água tratada	SEP	Sistema de esgoto pluvial
EBA	Estação de bombeamento auxiliar	SES	Sistema de esgoto sanitário
EBD	Estação de bombeamento de drenagem	SET	Subestação transformadora
EBP	Estação de bombeamento principal	SAA	Sistema de abastecimento d'água
EBS	Estação de bombeamento Secundária	UHE	Usina hidrelétrica
ECP	Estudos de Concepção	UTH	Usina termelétrica
EMI	Emissário	VER	Vertedouro
ETA	Estação de tratamento d'água	DRA	Dragagem
ETE	Estação de tratamento de esgoto		
GAS	Gasoduto		
GER	Geral (engloba várias áreas físicas)		
INS	Instalações		

OBS.: Alternativas para codificar mais de uma obra do mesmo tipo, na mesma área física:

Cód. CCC	ASSUNTO/ÁREA FÍSICA	EVENTUAIS SUBDIVISÕES	Cód. CCC	ASSUNTO/ÁREA FÍSICA	EVENTUAIS SUBDIVISÕES
ADU	Adutora	AD1, AD2,..	INT	Interseção (de rodovias)	IN1, IN2,..
AGR	Agrovila	AG1, AG2,..	LRE	Linha de recalque, adutora	LR1, LR2,..
BAR	Barragem	BA1, BA2,..	PAS	Passarela	PA1, PA2,..
BCH	Bacia hidrográfica		POÇ	Poço	PC1, PC2,..
BUE	Bueiro	BU1, BU2,..	PON	Ponte	PO1, PO2,..
CAN	Canal	CN1, CN2,..	POR	Porto ou estaleiro	
CAP	Canal de aproximação ou de captação	CP1, CP2,..	RED	Rede de tubulações	RE1, RE2,..





Cód. CCC	ASSUNTO/ÁREA FÍSICA	EVENTUAIS SUBDIVISÕES	Cód. CCC	ASSUNTO/ÁREA FÍSICA	EVENTUAIS SUBDIVISÕES
EBA	Estação de bombeamento auxiliar	EA1, EA2,..	RES	Reservatório	RS1, RS2,..
EBD	Estação de bombeamento de drenagem	ED1, ED2,..	ROD	Rodovia	RO1, RO2,..
EBP	Estação de bombeamento principal	EB1, EB2,..	SEP	Sistema de esgoto pluvial	
EBS	Estação de bombeamento secundária	ES1, ES2,..	SES	Sistema de esgoto sanitário	
EDF	Edificação		SET	Subestação transformadora	ST1, ST2,..
EMI	Emissário	EM1, EM2,..	SSA	Sistema de abastec. d'água	
ETA	Estação de tratamento d'água	ET1, ET2,..	UHE	Usina hidrelétrica	
ETE	Estação de tratamento de esgoto		UTH	Usina termelétrica	
GAS	Gasoduto		VER	Vertedouro	
GER	Geral (engloba várias áreas físicas)				

4.3.2. Identificação da Disciplina ou Serviço (código DDD)

Cód. DDD	DISCIPLINA	Cód. DDD	DISCIPLINA
AMB	Ambiental	IMP	Implantação
ARM	Armadura	INF	Infraestrutura
ARQ	Arquitetura	INS	Instrumentação
AUT	Automação	IRR	Irrigação
CAD	Cadastro	LEV	Levantamento Cadastral
CAR	Cartografia	MEC	Mecânico
DAS	Desapropriação	MET	Estruturas metálicas
DPL	Drenagem Pluvial	MIN	Mineração
DRE	Drenagem	MON	Monitoramento
EAB	Elevatória de água bruta	PAR	Parcelamento
EAT	Elevatória de água tratada	PAI	Paisagismo
ELE	Elétrica	PAV	Pavimentação
ELR	Eletrônica	PED	Pedologia
EST	Estrutural	PIT	Pitometria
ETN	Ensaio tecnológico	PLN	Planialtimétrico
FOR	Formas	SIN	Sinalização
FUN	Fundações	SON	Sondagem
GEM	Projeto Geométrico	TER	Terraplenagem (escavações, aterros)
GEO	Geologia ou Geotecnica	TOP	Topografia
GER	Geral	TUB	Tubulação
GPS	Geoprocessamento	URB	Urbanismo / Implantação
HAB	Habitacional	UBL	Urbanização de loteamento
HAG	Hidráulico Água	VEG	Vegetação/Preservação
HEG	Hidráulico Esgoto	VIA	Viário
HID	Hidráulico	OAE	Obras de Arte Especiais
HIG	Hidrografia	OAC	Obras Complementares
IGC	Investigação geotécnica de campo	SEC	Seções Transversais
NCG	Norma Coord. Geral	CTP	Crítérios de Projeto
PCI	Plano de Proteção Contra Incêndios		

1558-R-ECP-PLT-01-00 PLT





10 REUNIÕES PÚBLICAS

1558-REC-P-PLT-01-00 PLT





10 REUNIÕES PÚBLICAS

Conforme descrito na Atividade 200 deste Plano de Trabalho, serão realizadas 3 reuniões públicas, cada uma delas com um objetivo específico.

Evento 1: Lançamento Oficial do Projeto e Apresentação dos Serviços que Serão Realizados

Evento com 2 horas e 30 minutos. Neste evento será apresentado o plano de trabalho e será lançada oficialmente a consulta pública.

- Data: a definir
- Local e horário: a definir

Evento 2: Apresentação do Diagnóstico dos Problemas

Evento com 4 horas de duração. Neste encontro será apresentada a situação atual da área quanto aos problemas decorrentes da inundação e serão colhidas opiniões sobre os cenários de intervenção.

A partir da exposição do diagnóstico, através de questionários, a população será convidada a manifestar impressões e contribuições para serem incorporadas na concepção das ações para minimização dos efeitos das enchentes.

- Data: a definir
- Local e horário: a definir

Evento 3: Apresentação do Projeto do Sistema de Proteção e do Plano de Ação

Evento com 2 horas de duração, de caráter informativo, quando serão apresentados à comunidade os produtos do estudo e o plano de ação para implementação das soluções.

- Data: a definir
- Local e horário: a definir

Para facilitar a compreensão da comunidade sobre os temas tratados, serão elaborados três informativos do tipo "folder" e cartazes que serão distribuídos em três momentos: quando houver as informações consolidadas, na definição dos cenários de intervenção previstos e no final dos trabalhos.

O primeiro folder conterá uma breve descrição da situação atual e dos serviços que serão realizados. O segundo folder deverá apresentar o diagnóstico e as alternativas para solução dos problemas. No terceiro serão descritas as ações e obras que serão implementadas, incluindo informações de custo e prazo de implementação.

Para cada uma das reuniões públicas será emitido um relatório que descreverá a realização do evento e os encaminhamentos decorrentes. Constará dos relatórios a ata da reunião e todos os documentos gerados pelo evento.

1558-RECP-PLT-01-00 PLT



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Secretaria do Planejamento e Desenvolvimento Regional
Fundação Estadual de Planejamento Metropolitano e Regional



PLANO NACIONAL DE GESTÃO DE RISCOS E RESPOSTAS A DESASTRES NATURAIS



**ESTUDOS E PROJETO CONCEITUAL DE
PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS DO
DELTA DO JACUÍ EM ELDORADO DO SUL – RS**

BASE DE DADOS



Setembro 2015



ESTUDOS E PROJETO CONCEITUAL DE PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS DO DELTA DO JACUÍ EM ELDORADO DO SUL - RS

BASE DE DADOS

PLANO NACIONAL DE GESTÃO DE RISCOS E RESPOSTAS A DESASTRES NATURAIS



Setembro/2015





QUADRO DE CODIFICAÇÃO DO RELATÓRIO

Código do Documento:	1558-R-ECP-RBD-01-00			
Título do Relatório:	ESTUDOS E PROJETO CONCEITUAL DE PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS DO DELTA DO JACUÍ EM ELDORADO DO SUL - RS Plano Nacional de Gestão de Riscos e Respostas a Desastres Naturais			
Aprovação Inicial por:	Edgar Hernandez Candia			
Data da Aprovação Inicial:	10/09/2015			
Controle de Revisões				
<i>Revisão n°:</i>	<i>Natureza</i>	<i>Aprovação</i>		
		<i>Data</i>	<i>Nome</i>	<i>Rubrica</i>
00	Emissão Inicial	10/09/2015	Edgar Hernandez Candia	

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - MAGNA ENGENHARIA LTDA

ISO 9001

PRÊMIO QUALIDADE RS
2007 (Medalha de Bronze)

PROGRAMAS DA QUALIDADE QUE PARTICIPA



Para outras informações sobre a MAGNA consulte o Website www.magnaeng.com.br

1558-R-ECP-RBD-01-00



ii



25260000002022



ÍNDICE

1558-R-ECP-RED-01-00



iii



ÍNDICE

1	APRESENTAÇÃO.....	2
2	MAPA DE INUNDAÇÃO	5
2.1	DEFINIÇÃO DE ENCHENTE, INUNDAÇÃO E ALAGAMENTO	5
2.2	PROCEDIMENTOS PARA ELABORAÇÃO DO MAPA DE INFORMAÇÕES DE INUNDAÇÕES	5
2.3	LEVANTAMENTO DE ÁREAS DE ALTO RISCO A MOVIMENTOS DE MASSAS E ENCHENTES.....	6
2.4	IDENTIFICAÇÃO DE EVENTOS DE INUNDAÇÃO.....	10
2.5	ENTREVISTAS COM MORADORES	10
2.6	MAPA DE INFORMAÇÕES DE INUNDAÇÕES NA ÁREA DE PLANEJAMENTO.....	12
3	SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS DE PLANEJAMENTO	14
3.1	CRITÉRIOS PARA DELIMITAÇÃO DAS SUB-BACIAS	14
3.2	ZONAS DE MONITORAMENTO - PLANO DIRETOR.....	14
3.3	CARACTERÍSTICAS DAS SUB-BACIAS DE PLANEJAMENTO	16
4	DADOS FÍSICOS, SOCIAIS, AMBIENTAIS E ECONÔMICOS	19
4.1	GEOLOGIA.....	19
4.2	GEOMORFOLOGIA	23
4.3	SOLOS	25
4.3.1	Unidade de Mapeamento Vacacaí (Planossolo Hidromórfico eutrófico arênico - SiBCS/EMBRAPA, 1999)	26
4.3.2	Unidade de Mapeamento Gualba (Neossolo Flúvico - SiBCS/EMBRAPA, 1999).....	28
4.4	HIDROGEOLOGIA	30
4.5	HIDROGRAFIA.....	31
4.6	QUALIDADE DAS ÁGUAS	33
4.7	CLIMA.....	36
4.8	USO DO SOLO.....	37
4.9	ÁREAS DE PROTEÇÃO E PRESERVAÇÃO AMBIENTAL.....	39
5	DEMOGRAFIA	42
5.1	HISTÓRICO DO MUNICÍPIO	42
5.2	DADOS DEMOGRÁFICOS	42
6	SANEAMENTO BÁSICO	50
6.1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA	50
6.2	ESGOTAMENTO SANITÁRIO	50
6.3	RESÍDUOS SÓLIDOS	55
6.4	DRENAGEM URBANA	56
7	ASPECTOS INSTITUCIONAIS RELACIONADOS AO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS ...	59
7.1	LEGISLAÇÃO PERTINENTE	59
7.2	PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS.....	74
7.2.1	Plano Nacional de Gestão de Riscos e Respostas a Desastres Naturais	74
7.2.2	Programa de Apoio Operacional aos Municípios	74
7.2.3	Plano Hidroviário Metropolitano do Rio Grande do Sul	75
7.2.4	Plano da Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí	77
7.2.5	Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Eldorado do Sul	77
7.2.6	Plano Municipal de Saneamento Básico de Eldorado do Sul.....	81
7.2.7	Programas de Educação Ambiental e Participação Comunitária	83
7.3	GESTÃO DE SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS	83
7.3.1	Governo Federal	83
7.3.2	Governo Estadual.....	87
7.3.3	Município de Eldorado do Sul	91
8	FONTE DE CUSTEIO DOS SERVIÇOS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS.....	95
9	DADOS HIDROLÓGICOS.....	97
9.1	SÉRIES DE DADOS DE PRECIPITAÇÃO	97
9.2	SÉRIES DE DADOS DE NÍVEIS E VAZÕES	100
10	REFERÊNCIAS.....	106



LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 -Setores de risco do estudo da CPRM (2012) situados na área de interesse.....	9
Quadro 2.2: Sumário das entrevistas.....	11
Quadro 3.1: Áreas das Sub-bacias de Planejamento	16
Quadro 3.2: Informações sobre bandas Operacional Terra Imager (OLI) e Thermal Infrared Sensor (TIRS) do Landsat 8	17
Quadro 4.1: Características dos Horizontes de um Perfil da Unidade de Mapeamento Vacacaí	26
Quadro 4.2: Principais Características dos Solos das Unidades de Mapeamento Vacacaí e Guaíba.....	29
Quadro 4.3: Unidades formadoras da Região Hidrográfica da Bacia do Guaíba.....	31
Quadro 4.4: Culturas agrícolas - lavoura temporária.	37
Quadro 4.5: Efetivo dos rebanhos	37
Quadro 5.1: Taxa de crescimento populacional e de urbanização do município de Eldorado do Sul.....	43
Quadro 5.2: Número de pessoas residentes por bairro.	46
Quadro 5.3: Deslocamento da população para o trabalho.....	46
Quadro 6.1: Número de domicílios por tipo de abastecimento de água	50
Quadro 6.2: Número de domicílios por tipo de esgotamento sanitário.	50
Quadro 6.3: Estimativa de crescimento anual da população urbana nas bacias (CORSAN, 2015)	54
Quadro 6.4: Resumo das vazões (CORSAN, 2015).....	54
Quadro 6.5: Itinerário da coleta de resíduos sólidos urbanos.....	55
Quadro 8.1: Orçamento 2015 da Secretaria Municipal de Obras e Viação de Eldorado do Sul	95
Quadro 9.1: Postos Pluviométricos e Pluviográficos selecionados.....	98
Quadro 9.2: Precipitações médias mensais.....	98
Quadro 9.3: Postos fluviométricos selecionados (ANA/CPRM)	101
Quadro 9.4: Outras fontes de dados para apoio	104



LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 - Área de Estudo e possíveis alternativas de proteção, conforme delimitação apresentada no Termo de Referência.....	3
Figura 2.1- Setores de risco delimitados por CPRM (2012) situados na área de interesse.....	9
Figura 2.2 - Áreas inundadas na cheia de 2007	10
Figura 2.3: Mapa de informações de inundações na área de planejamento.....	12
Figura 3.1: Zonas de Monitoramento conforme Plano Diretor de Desenvolvimento de Eldorado do Sul (Lei Municipal nº 2.574/2006)	15
Figura 3.2: Bacias Hidrográficas de Planejamento	16
Figura 4.1: Seção geológica esquemática ao longo do Delta, com direção leste-oeste, estendendo-se desde o saco de Santa Cruz até a ilha do Pavão (DAER, 1950; In:DELANEY,1965).....	20
Figura 4.2: Mapa da geologia, conforme CPRM	22
Figura 4.3: Vista geral da planície sedimentar sobre a qual assenta-se o município.....	23
Figura 4.4: Hipsometria - Eldorado do Sul (Perfis Leste-Oeste e Norte-Sul).....	24
Figura 4.5: Perfil topo-altimétrico (m) do município sentido, leste-oeste.....	24
Figura 4.6: Perfil topo-altimétrico (m) do município sentido norte-sul	25
Figura 4.7: Mapa de solos.	27
Figura 4.8: Vista dos solos da UM Vacacaí, em primeiro plano, utilizados com lavouras de arroz irrigado.....	28
Figura 4.9: Vista dos solos da UM Guaíba	29
Figura 4.10: Localização do segmento Delta do Jacuí - Margem direita	33
Figura 4.11: Histogramas de frequência dos pontos situados na região do Delta do Jacuí - Margem Direita (PBH Lago Guaíba - SEMA/DRH, 2014).....	34
Figura 4.12: Situação atual (PBH Lago Guaíba/SEMA-DRH).....	35
Figura 4.13: Enquadramento (PBH Lago Guaíba/SEMA-DRH).....	35
Figura 4.14: Variação anual da precipitação para a região metropolitana de Porto Alegre.	36
Figura 4.15: Variação anual das temperaturas máximas e mínimas para a região metropolitana de Porto Alegre.	36
Figura 4.16: Uso do solo, conforme IBGE 2014.	38
Figura 4.17: Unidades de Conservação.....	39
Figura 4.18 - APP existentes nas proximidades dos Traçados dos Diques.....	40
Figura 5.1: Evolução da população de Eldorado do Sul.	43
Figura 5.2: Número de pessoas residentes em cada Distrito, por situação.....	44
Figura 5.3: Mapa dos bairros de Eldorado do Sul, com ênfase na sede.....	45
Figura 5.4: Deslocamentos da população. Fonte: Plano Hidroviário Região Metropolitana RS.	47
Figura 5.5: Deslocamentos da população. Fonte: Plano Hidroviário Região Metropolitana RS.	48
Figura 6.1: Área de abrangência das bacias 1 e 2 (CORSAN, 2015).....	51
Figura 6.2: Área de abrangência da bacia 5 (CORSAN, 2015)	51
Figura 6.3: Sistema de Esgotamento Sanitário de Eldorado do Sul	52
Figura 6.4: Distribuição das estruturas do Sistema de Esgotamento Sanitário de Eldorado do Sul na área abrangida pelo sistema de proteção contra cheias (CORSAN, 2015).....	53
Figura 6.5: Drenagem Urbana de Eldorado do Sul.....	56
Figura 6.6: Áreas Disponíveis para a Implantação de Bacias de Contenção	57
Figura 7.1: Matriz Institucional do Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos	61
Figura 7.2: Mapa da Rede de Transporte Hidroviário	76
Figura 7.3: Controle das enchentes em áreas ribeirinhas.....	78
Figura 7.4: Áreas alagáveis e relocação da população em áreas de risco.....	79
Figura 7.5: Organograma institucional - Ministério da Integração Nacional.....	86
Figura 7.6: Organograma institucional - Ministério das Cidades.....	87
Figura 7.7: Atual estrutura institucional da SEMA.....	88
Figura 7.8: Organograma da Secretaria de Obras e Viação de Eldorado do Sul.....	93
Figura 9.1: Precipitações médias mensais nos postos selecionados	99
Figura 9.2: Localização dos postos fluviométricos.....	102
Figura 9.3: Níveis máximos mensais - período 1924 a 1970.....	103
Figura 9.4: Níveis máximos mensais - período 1971 a 2015.....	103



25260000002022



1 APRESENTAÇÃO

1558-R-ECP-RED-01-00



1



1 APRESENTAÇÃO

A cidade de Eldorado do Sul encontra-se na Região Metropolitana de Porto Alegre (RMPA), onde há grande frequência de inundações ribeirinhas. O município de Eldorado do Sul está situado próximo à foz do rio Jacuí, na margem direita desse importante curso de água, sob a influência conjunta dos níveis do Lago Guaíba e das vazões afluentes ao delta do Jacuí. Importante parte da área urbana consolidada e da área de expansão (prevista no Plano Diretor do município de Eldorado - Lei Municipal no 2.574, de 26/12/2006) localiza-se na zona de extravasamento do rio Jacuí, sujeita a inundações frequentes.

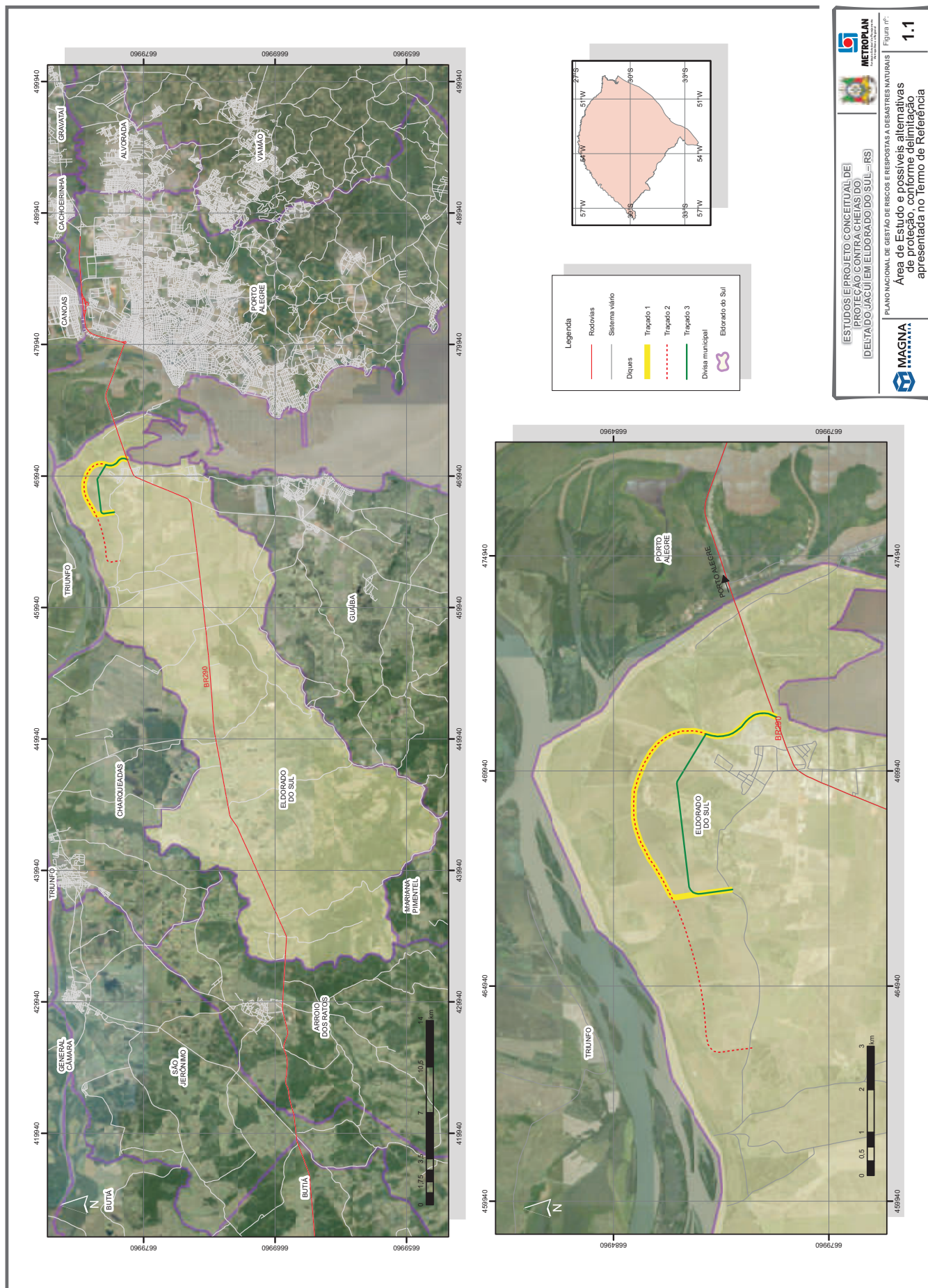
A Fundação Estadual de Planejamento Metropolitano e Regional - METROPLAN está desenvolvendo o Plano Estadual de Águas Pluviais, com prioridade para a RMPA. Este planejamento envolve o desenvolvimento de ações de mitigação e prevenção destes impactos, com base em medidas estruturais e não estruturais integradas que venham a proteger o conjunto das cidades ao longo do tempo.

O objeto do presente trabalho é desenvolver estudos para um projeto conceitual de proteção contra cheias do Delta do Jacuí em Eldorado do Sul - RS. A concepção geral prevista envolve a proteção contra inundações por um sistema de diques em combinação com o controle dos impactos da urbanização nas sub-bacias internas ao dique e o esgotamento das águas oriundas das precipitações no interior das áreas protegidas. Estas medidas estarão associadas ao zoneamento das áreas inundáveis, ao risco de alagamento das áreas já ocupadas e a um plano de contingência vinculado a um sistema de alerta.

As ações previstas integram o Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades.

A Figura 1.1 mostra a área de estudo e um conjunto de possíveis alternativas de ações estruturais para o sistema de proteção.

No presente relatório é apresentada a Base de Dados para elaboração dos estudos, incluindo: mapas de Inundação; sub-bacias hidrográficas de planejamento; dados físicos, sociais, ambientais e econômicos; dados demográficos; aspectos institucionais e os dados hidrológicos que serão utilizados.





2 MAPA DE INUNDAÇÃO

1558-R-ECP-RED-01-00





2 MAPA DE INUNDAÇÃO

2.1 DEFINIÇÃO DE ENCHENTE, INUNDAÇÃO E ALAGAMENTO

No presente estudo, são adotadas as definições propostas por Ministério das Cidades/IPT (2007) e a classificação de Desastres Hidrológicos apresentada na CLASSIFICAÇÃO E CODIFICAÇÃO BRASILEIRA DE DESASTRES - COBRADE (Ministério da Integração Nacional, 2012).

A COBRADE (Ministério da Integração Nacional, 2012), classifica os desastres hidrológicos em três tipos: inundação, enxurrada e alagamento. O Ministério das Cidades/IPT (2007) define estes termos e outros a eles associados, conforme apresentado a seguir:

- **ENCHENTE** ou **CHEIA**: elevação temporária do nível d'água em um canal de drenagem devido ao aumento da vazão ou descarga;
- **INUNDAÇÃO**: processo de extravasamento das águas do canal de drenagem para as áreas marginais (planície de inundação, várzea ou leito maior do rio) quando a enchente atinge cota acima do nível máximo da calha principal do rio;
- **PLANÍCIE DE INUNDAÇÃO, VÁRZEA OU LEITO MAIOR DO RIO**: áreas marginais que recebem episodicamente os excessos de água que extravasam do canal de drenagem;
- **ALAGAMENTO**: acúmulo momentâneo de águas em uma dada área decorrente de deficiência do sistema de drenagem;
- **ENXURRADA**: escoamento superficial concentrado e com alta energia de transporte, que pode ou não estar associado a áreas de domínio dos processos fluviais.

Estas definições são de fundamental importância para a correta comunicação e interpretação dos desastres hidrológicos, não só em termos técnicos e científicos, mas também para a fundamentação da decretação de situação de emergência ou estado de calamidade pública pelos Municípios, Estados e pelo Distrito Federal. Estas definições são também adotadas para o reconhecimento federal das situações de anormalidade decretadas pelos entes federativos, conforme estabelecido na Instrução Normativa Nº 01, de 24 de agosto de 2012 (Ministério da Integração Nacional, 2012).

2.2 PROCEDIMENTOS PARA ELABORAÇÃO DO MAPA DE INFORMAÇÕES DE INUNDAÇÕES

Como atividade deste componente, foi elaborado um mapa de informações de inundações na área de planejamento. Este mapa será utilizado como base de informações na verificação dos resultados da modelagem. O mapa de inundação foi elaborado com base nos seguintes procedimentos:

- Pesquisa de estudos anteriores, efetuados na área para identificação de áreas de risco de inundação;
- Pesquisa junto à Prefeitura Municipal de Eldorado do Sul e Defesa Civil, buscando identificar e delimitar os locais de inundação na área em estudo. Nesta pesquisa foram obtidas informações referentes a local (endereço em mapa) e frequência de inundação, com datas recentes, incluindo, sempre que possível, estimativa da altura da água e duração;
- Identificação de eventos de inundação, com estimativa das áreas atingidas;
- Visitas aos locais identificados, com identificação fotográfica e entrevista com moradores que tenham residido pelo menos por 10 anos na vizinhança e que possam aprimorar a informação sobre frequência, altura e duração das inundações.

A partir dos dados obtidos através destes procedimentos, foi preparado um mapa com uma base de dados de informações de cada local, incluindo o nome e endereço das pessoas entrevistadas e as estimativas obtidas para os níveis e frequência.





2.3 LEVANTAMENTO DE ÁREAS DE ALTO RISCO A MOVIMENTOS DE MASSAS E ENCHENTES

A partir da pesquisa de estudos anteriores, foi identificado o documento *Ação Emergencial para Reconhecimento de Áreas de Alto e Muito Alto Risco a Movimentos de Massas e Enchentes - Eldorado do Sul*, elaborado pela Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais - CPRM em 2012. Conforme este documento, a área urbana do município de Eldorado do Sul encontra-se edificada sobre a planície aluvionar formada pelo Rio Jacuí e pelo Lago Guaíba. O regime de escoamento é de baixa energia em função da confluência do rio Jacuí junto ao Lago Guaíba. Os terrenos são predominantemente planos e mal drenados, com lençol freático muito próximo à superfície.

Neste levantamento, foram delimitados 13 setores de risco, sendo 11 deles em áreas planas sujeitas a inundação lenta e gradual, conforme regime das chuvas incidentes na bacia hidrográfica do rio Jacuí e nas bacias contribuintes do Lago Guaíba. Na zona rural, nos distritos de Bom Retiro e Parque Eldorado, foram delimitados 02 setores de risco sujeitos a eventos de enxurradas causadas pelos arroios do Conde e Sangão.

Destacam-se, a seguir, os setores de risco delimitados no estudo da CPRM (2012) situados na área de interesse:

➤ **Setor RS_ELS_SR_01_CPRM (Setor 01):**

- Localização: Estrada da Arroeira - Assentamento Almirante Tamandaré
- Coord. UTM 22J 467610 E 6682510 N.
- Descrição: Área rural correspondente à assentamento do INCRA situada na planície de inundação do rio Jacuí, onde as cotas de cheia podem chegar a 1,5 metros como resultado de inundações lentas. As moradias são na sua maior parte de alvenaria e situam-se ao longo das vias de acesso não pavimentadas. A área não dispõe de sistema de coleta de águas pluviais.
- Risco: Alto;
- Quantidade de casas em risco: aprox. 40
- Quantidade de pessoas em risco: aprox. 160
- Sugestões de medidas:
 - Implantação de sistema de monitoramento e alerta de cheias com vistas a reduzir os impactos das inundações periódicas.
 - Restauração da vegetação ciliar.

➤ **Setor RS_ELS_SR_02_CPRM (Setor 02):**

- Localização: Bairro Chácara - Rua João Batista Konzatti / Rua Edmundo Schwucrow / Av. Nestor Jardim Filho Rua Elevada / Rua Lageado
- Coord. UTM 22J 469929 E 6682650 N
- Descrição: Área residencial situada na planície de inundação da margem direita do rio Jacuí, sujeito a inundações lentas. Loteamento com vias pavimentadas e padrão construtivo predominantemente de alvenaria e misto. Apesar da área apresentar naturalmente más condições de drenagem do solo, o esgotamento sanitário se dá por fossa e sumidouro. A rede de coleta de água superficial necessita de limpeza. Entre o loteamento e a margem do rio, se desenvolve o cultivo de arroz e a vegetação ciliar é muito restrita na faixa considerada de preservação permanente, conforme Lei Federal 12.651, de maio de 2012.
- Risco: Alto
- Quantidade de casas em risco: aprox. 500
- Quantidade de pessoas em risco: aprox. 2.000



- Sugestões de medidas:
 - Implantação de sistema de monitoramento e alerta de cheias com vistas a reduzir os impactos das inundações periódicas.
 - Implantação de sistema de coleta de esgoto sanitário e manutenção da rede de coleta de drenagem superficial.
 - Restauração da vegetação ciliar na margem do rio.

➤ **Sector RS_ELS_SR_03A_CPRM (Setor 03-A):**

- Localização: Vila da Paz - Av. Getúlio Vargas
- Coord. UTM 22 J 470683 E 6682598 N
- Descrição: Assentamento urbano de moradias precárias situado na planície de inundação do rio Jacuí, limítrofe à área de proteção ambiental Delta do Jacuí, sujeito a inundações lentas. A ocupação ocorre no trecho não pavimentado situado no final da avenida. Grande parte das moradias é construída sobre estacas de madeira (palafitas) como proteção contra inundações. É comum o acúmulo de resíduos sólidos no entorno das casas visto que grande parte dos moradores trabalha na coleta informal e na separação de lixo. O setor não dispõe de sistema de coleta de águas pluviais.
- Risco: muito alto
- Quantidade de casas em risco: aprox. 200
- Quantidade de pessoas em risco: aprox. 800
- Sugestões de medidas:
 - Remoção das moradias mais precárias.
 - Implantação de sistema de coleta de esgoto sanitário e rede de coleta de drenagem superficial.
 - Implantação de sistema de monitoramento e alerta de cheias com vistas a reduzir os impactos das inundações periódicas.

➤ **Sector RS_ELS_SR_03B_CPRM (Setor 03-B):**

- Localização: Bairro Cidade Verde - Rua Sete de Setembro / Rua Aldorino Oliveira Maia / Rua Dra. Antonia da Silva Pinheiro
- Coord. UTM 22 J 470898 E 6681437 N
- Descrição: Loteamento residencial situado na planície de inundação do rio Jacuí, limítrofe ao Parque do Delta do Jacuí, sujeito a inundações lentas. As cotas de cheia chegam a 0,5 m no interior das casas e demandam a evacuação de diversas residências por parte da Defesa Civil Municipal. As vias de acesso são pavimentadas e o padrão construtivo na área é predominantemente em alvenaria embora existam construções do tipo misto. O setor dispõe de sistema de coleta de águas pluviais e esgotamento sanitário por fossa e sumidouro, embora o solo apresente naturalmente más condições de drenagem.
- Risco: Alto
- Quantidade de casas em risco: aprox. 620
- Quantidade de pessoas em risco: aprox. 2.480
- Sugestões de medidas:
 - Implantação de sistema de coleta de esgoto sanitário e manutenção da rede de coleta do escoamento superficial.
 - Implantação de sistema de monitoramento e alerta de cheias com vistas a reduzir os impactos das inundações periódicas.



➤ **Setor RS_ELS_SR_03C_CPRM (Setor 03-C):**

- Localização: Bairro Cidade Verde - Rua Cecília Meireles / Rua Erico Veríssimo / Rua Primavera
- Coord. UTM 22 J 470477 E 6681189 N
- Descrição: Loteamento residencial situado na margem direita do rio Jacuí, limítrofe ao Parque do Delta do Jacuí, sujeito a inundações lentas. Durante as cheias a água não atinge o interior de habitações. As vias de acesso são pavimentadas e o padrão construtivo na área é predominantemente em alvenaria embora existam construções do tipo misto. O setor dispõe de sistema de coleta de águas pluviais e esgotamento sanitário por fossa e sumidouro, embora o solo apresente naturalmente más condições de drenagem.
- Risco: Alto
- Quantidade de casas em risco: aprox. 50
- Quantidade de pessoas em risco: aprox. 200
- Sugestões de medidas:
 - Implantação de sistema de coleta de esgoto sanitário e manutenção da rede de coleta do escoamento superficial.
 - Implantação de sistema de monitoramento e alerta de cheias com vistas a reduzir os impactos das inundações periódicas.

➤ **Setor RS_ELS_SR_05_CPRM (Setor 05):**

- Localização: Itaí - Rua Dom Feliciano
- Coord. UTM 22 J 470897 E 6680453 N
- Descrição: Loteamento residencial situado na margem direita do lago Guaíba, sujeito a inundações lentas. Durante as cheias o nível da água atinge apenas o pátio das casas de forma que não são realizadas evacuações. As vias de acesso não são pavimentadas e o padrão construtivo na área é predominantemente em madeira ou misto. O setor não dispõe de sistema de coleta de águas pluviais e o esgotamento sanitário é por fossa e sumidouro.
- Risco: Alto
- Quantidade de casas em risco: aprox. 20
- Quantidade de pessoas em risco: aprox. 80
- Sugestões de medidas:
 - Implantação de sistema de coleta de esgoto sanitário e de rede de coleta do escoamento superficial.
 - Restauração da vegetação ciliar na margem do Guaíba.
 - Implantação de sistema de monitoramento e alerta de cheias com vistas a reduzir os impactos das inundações periódicas.

➤ **Setor RS_ELS_SR_06_CPRM (Setor 06):**

- Localização: Sol Nascente - Rua Assis Brasil / Rua Tramandaí
- Coord. UTM 22 J 470693 E 6676612 N
- Descrição: Loteamento residencial de baixa renda situado na margem direita do lago Guaíba sujeito a inundações lentas. Durante as cheias, o nível da água atinge apenas o pátio das casas de forma que não são realizadas evacuações pela Defesa Civil municipal. As vias de acesso são pavimentadas e o padrão construtivo na área é predominantemente em alvenaria. O setor dispõe de sistema de coleta de águas pluviais e esgotamento sanitário por fossa e sumidouro.
- Risco: Alto
- Quantidade de casas em risco: aprox. 180





- Quantidade de pessoas em risco: aprox. 720
- Sugestões de medidas:
 - Implantação de sistema de coleta de esgoto sanitário e manutenção da rede de coleta de drenagem superficial.
 - Restauração da vegetação ciliar na margem do rio.
 - Implantação de sistema de monitoramento e alerta de cheias com vistas a reduzir os impactos das inundações periódicas.

O Quadro 2.1 resume as principais características dos setores de risco delimitados no estudo da CPRM em Eldorado do Sul (2012) situados na área de interesse. A Figura 2.1 mostra a localização destes setores.

Quadro 2.1 -Setores de risco do estudo da CPRM (2012) situados na área de interesse

Setor	Número de casas em risco	Número de pessoas em risco	Grau de Risco	UTM E	UTM N	ZONA
RS_ELS_SR_01_CPRM	40	160	Alto	467610	6682510	22
RS_ELS_SR_02_CPRM	507	2028	Alto	469929	6682650	22
RS_ELS_SR_03A_CPRM	203	812	Muito Alto	470683	6682598	22
RS_ELS_SR_03B_CPRM	620	2480	Alto	470898	6681437	22
RS_ELS_SR_03C_CPRM	54	216	Alto	470477	6681189	22
RS_ELS_SR_05_CPRM	20	80	Alto	470897	6680453	22
RS_ELS_SR_06_CPRM	180	720	Alto	470693	6676612	22
Total	1624	6496				

Considerando-se que a população urbana de Eldorado do Sul é de 34.343 habitantes (IBGE, 2010), o número de pessoas expostas ao risco de enchentes (6.496) corresponde a 21,1% desse total.

Ao analisar os registros da Defesa Civil do Rio Grande do Sul sobre a enchente de 2007, disponíveis em <http://www.defesacivil.rs.gov.br/>, constata-se que a situação é ainda mais grave. Foram contabilizadas 3.000 residências parcialmente danificadas, 12.000 pessoas desalojadas, 100 desabrigadas e ainda atingidos 6 prédios públicos e 2 comunitários.

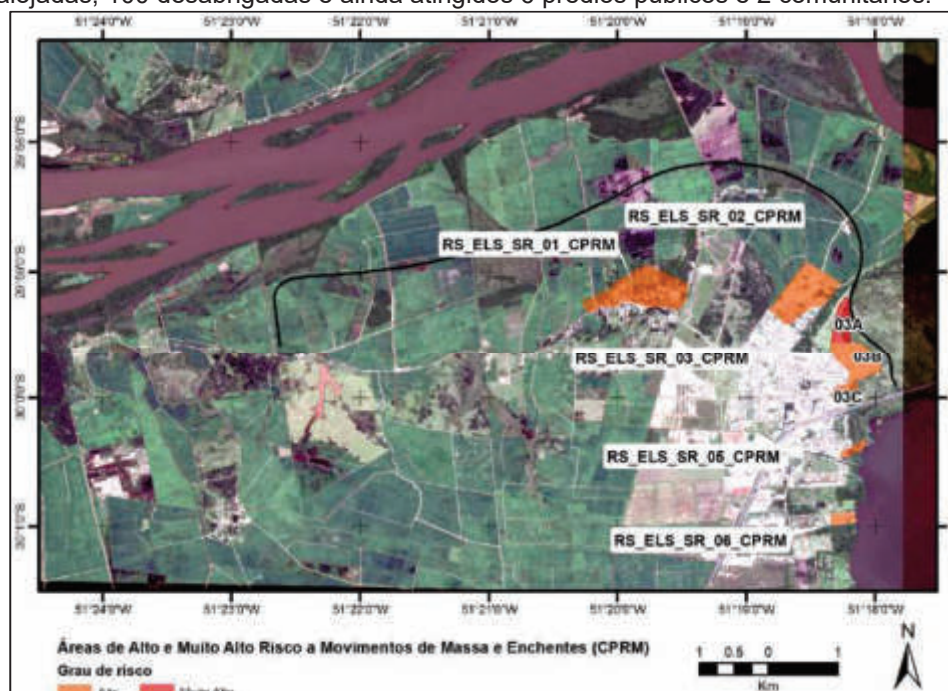


Figura 2.1- Setores de risco delimitados por CPRM (2012) situados na área de interesse



2.4 IDENTIFICAÇÃO DE EVENTOS DE INUNDAÇÃO

Foram pesquisados eventos de inundação com documentação e estimativa das áreas atingidas. Foram identificados os eventos de Setembro de 2007, Setembro de 2009 e Agosto de 2011. As áreas atingidas nestes eventos foram semelhantes, sendo o evento de 2007 identificado como aquele com maior extensão de áreas inundadas.

A Figura 2.2 mostra as áreas atingidas durante o evento de 2007. Pode-se observar que estas áreas apresentam grande semelhança com as áreas de risco delimitadas no estudo da CPRM (2012).

Esta figura, em conjunto com as informações anteriores, constitui importante elemento para delimitação das áreas de risco que configuram o objeto do estudo, orientando as entrevistas com moradores, visando aprimorar a informação sobre frequência, altura e duração das inundações.



Figura 2.2 - Áreas inundadas na cheia de 2007

2.5 ENTREVISTAS COM MORADORES

Com base nas informações obtidas no estudo da CPRM, na Prefeitura de Eldorado e nos eventos de inundação, foram realizadas visitas aos locais mais frequentemente inundados, com identificação fotográfica e entrevista com moradores que residem a pelo menos 10 anos na vizinhança.

Foram realizadas entrevistas com 12 moradores nos setores de risco delimitados no estudo da CPRM (2012) situados na área de interesse, conforme detalhado no Quadro 2.2.

Os questionários completos com as 12 entrevistas são apresentados no ANEXO I.

Os dados obtidos nessas entrevistas forneceram elementos importantes para confirmar e aprimorar a informação sobre frequência, altura e duração das inundações.



Quadro 2.2: Sumário das entrevistas

Entrevista	UTM_E	UTM_N	Sector do Levantamento de áreas de Risco (CPRM)	Nível acima do terreno (cm)	Nível acima do piso da residência (cm)	Anos de residência no local	Número de enchentes informado	Ano das principais enchentes e outras observações
1	470626.38	6682075.10	Sector 03-A	-	13	19	1	Talvez 2007; Muitas vezes no terreno, uma vez na residência
2	470608.50	6682330.80	Sector 03-A	-	100	14	6	Talvez 2007
3	470666.81	6682582.11	Sector 03-A	-	60	20	4	Muitas Vezes, 2007, 2009, 2010, 2011
4	469891.48	6682585.84	Sector 02	50	-	20	3	Maior cheia a, aproximadamente, 10 anos
5	470180.19	6683030.28	Sector 02	-	-	60	2	Senhor de 74 anos indica grande enchente quando tinha 18,19 anos
6	470383.82	6682973.79	Sector 02	-	-	20	4	Forte correnteza na avenida durante a maior enchente
7	470457.94	6682772.80	Sector 02	70	50	9	2	2007 e 2010
8	470738.32	6681641.71	Sector 03-B	-	-	8	0	2014; alagamento constante da rua, já chegou na calçada, mas não entra no comércio
9	470932.	6681874.	Sector 03-B	-	40	15	5	1998, 2007, 2014
10	470996.40	6681718.35	Sector 03-B	-	50	15	2	2009 e 2011
11	470963.93	6681486.88	Sector 03-B	-	40	24	2	1994 e 2007; Muitas vezes a água invade terreno e residência
12	470833.73	6681986.36	Sector 03-B	-	20	18	2	2007 e 2013

1558-R-ECP-RBD-01-00





2.6 MAPA DE INFORMAÇÕES DE INUNDAÇÕES NA ÁREA DE PLANEJAMENTO

Os dados obtidos nas etapas anteriores (pesquisa de estudos anteriores; pesquisa junto à Prefeitura e Defesa Civil; identificação de eventos de inundação, com estimativa das áreas atingidas e visitas nos locais, com identificação fotográfica e entrevista com moradores) forneceram os elementos para confecção da Figura 2.3.

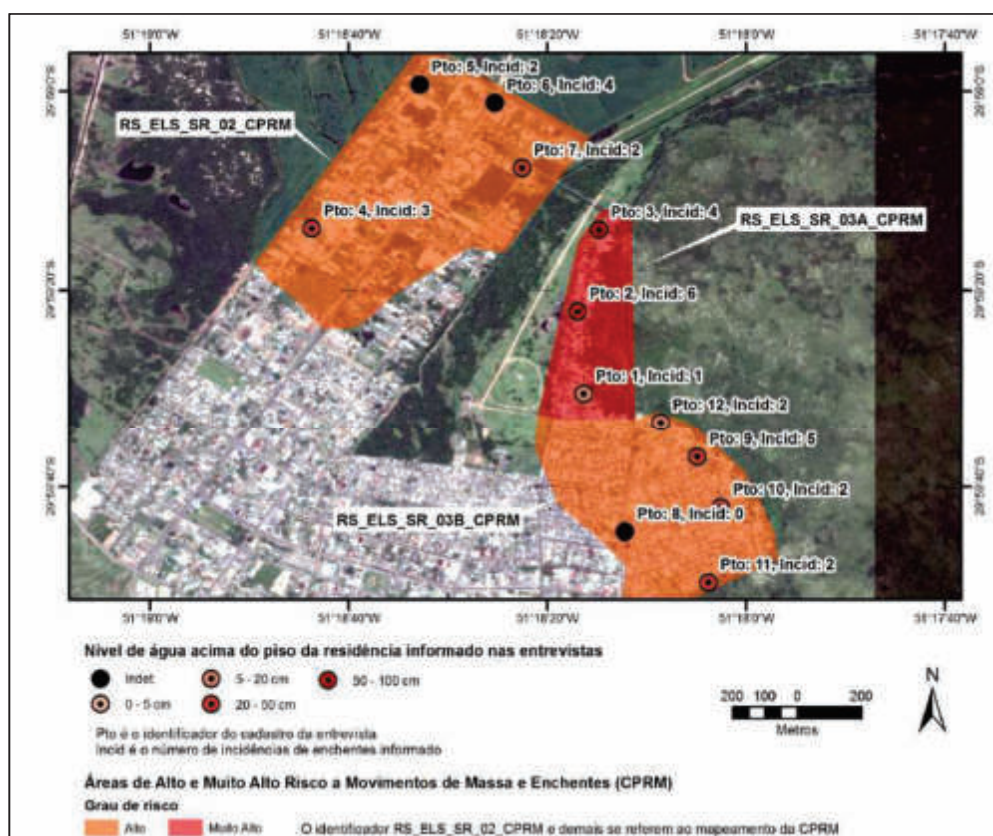


Figura 2.3: Mapa de informações de inundações na área de planejamento

Este mapa resume a base de dados de informações de cada local, incluindo as áreas de risco delimitadas pela CPRM (2012), identificação dos entrevistados (pontos no mapa, com a numeração das entrevistas) e as estimativas obtidas para os níveis e frequência das inundações. Este mapa será utilizado posteriormente na verificação dos resultados da modelagem das inundações.



3 SUB- BACIAS HIDROGRÁFICAS DE PLANEJAMENTO

1558-R-ECP-RED-01-00





3 SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS DE PLANEJAMENTO

Para avaliar os volumes de água oriunda de precipitações que escoam para a área a ser protegida pelo sistema e assim dimensionar as estruturas que terão a função de encaminhar estas águas para fora da área protegida, foram delimitadas as sub-bacias de contribuição.

3.1 CRITÉRIOS PARA DELIMITAÇÃO DAS SUB-BACIAS

A delimitação das sub-bacias hidrográficas que escoam para a área de implantação do sistema de proteção contra cheias foi efetuada com base nos seguintes elementos:

- Cartografia disponível;
- Dados obtidos nas etapas anteriores:
 - Pesquisa de estudos anteriores - Setores de risco delimitados por CPRM (2012) situados na área de interesse;
 - Pesquisa junto à Prefeitura e Defesa Civil;
 - Identificação de eventos de inundação, com estimativa das áreas atingidas;
 - Visitas aos locais, com identificação fotográfica e entrevista com moradores;
- Uso e ocupação do terreno conforme proposto no Plano Diretor de Desenvolvimento de Eldorado do Sul (2006).

É importante destacar que, em função das baixas declividades locais, da cartografia disponível e do grau de homogeneidade dos solos, a delimitação proposta apresenta caráter preliminar, servindo como orientação para a continuidade dos estudos, bem como para definição dos levantamentos de campo necessários. Esta delimitação será revista e refinada quando os levantamentos de campo forem concluídos (levantamento aerofotogramétrico) e novas informações estiverem disponíveis.

3.2 ZONAS DE MONITORAMENTO - PLANO DIRETOR

Conforme descrito anteriormente, a região em estudo apresenta topografia extremamente plana, o que dificulta a correta delimitação da direção preferencial de escoamento das águas superficiais. Além disso, os solos na região apresentam naturalmente más condições de drenagem.

Nestas condições, o conhecimento da forma de uso e ocupação do solo se torna fundamental para determinação das características de escoamento das águas e consequente delimitação das áreas de contribuição. Por este motivo, o uso e ocupação do terreno proposto no Plano Diretor de Desenvolvimento de Eldorado do Sul (2006) foi adotado como elemento para auxiliar na delimitação das sub-bacias hidrográficas de planejamento.

A Figura 3.1 apresenta as Zonas de Monitoramento propostas no Plano Diretor de Desenvolvimento de Eldorado do Sul (2006).

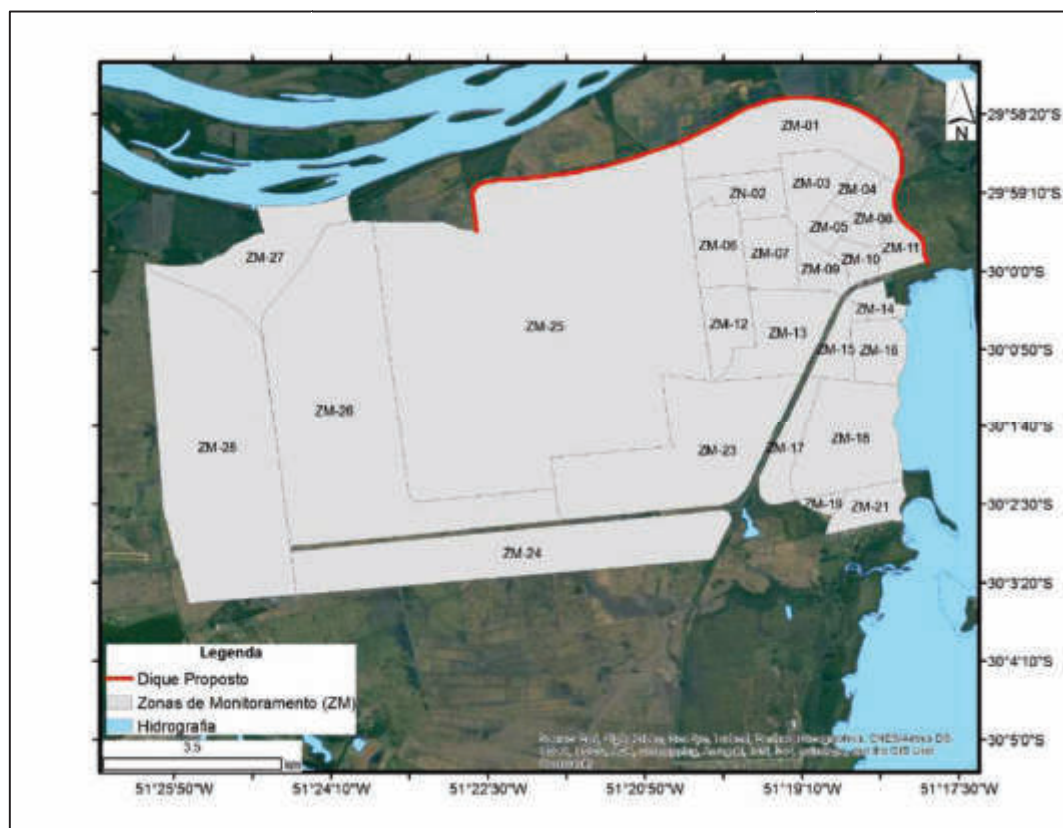


Figura 3.1: Zonas de Monitoramento conforme Plano Diretor de Desenvolvimento de Eldorado do Sul (Lei Municipal nº 2.574/2006)

É importante destacar que:

- A área abrangida no Plano Diretor é maior que Área de Estudo apresentada no Termo de Referência (ver Figura 1.1);
- Zonas de Monitoramento são unidades urbanas e rurais reconhecidas pela população, constituídas com a finalidade de assegurar a integração de diferentes usos do solo, padrões urbanísticos, equipamentos e serviços urbanos. As Zonas de Monitoramento são constituídas por diferentes Zonas Ambientais, identificadas por suas características específicas de densidade, regime urbanístico e usos do solo e delimitadas a partir da organização da população, de características do sistema viário, barreiras naturais ou de outros atributos da estrutura urbana ou rural. As Zonas de Monitoramento, sempre que possível, serão coincidentes aos limites das unidades censitárias, constituindo-se em unidades do Sistema de Informações;
- A área da ZM-25 (Zona de Monitoramento 25) corresponde à área apta à urbanização, enquanto que as demais Zonas de Monitoramento apresentadas na Figura 3.1 constituem a Zona de Urbanização Prioritária.



3.3 CARACTERÍSTICAS DAS SUB-BACIAS DE PLANEJAMENTO

Com base nos elementos descritos anteriormente, as Sub-bacias Hidrográficas de Planejamento foram definidas conforme apresentado na Figura 3.2 Nesta figura são propostos, também, os principais canais que fazem parte da rede de drenagem, delimitados com base nas informações cartográficas disponíveis.

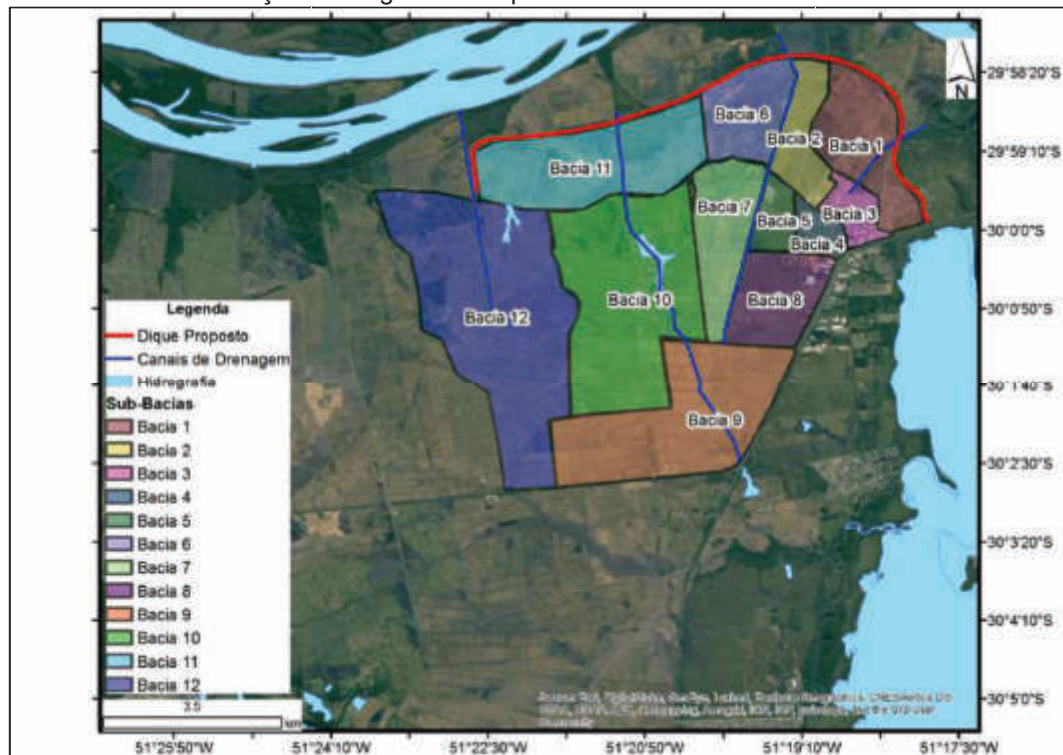


Figura 3.2: Bacias Hidrográficas de Planejamento

O Quadro 3.1 apresenta as áreas das Sub-bacias Hidrográficas de Planejamento, bem como uma estimativa preliminar de suas áreas impermeáveis, efetuada a partir de imagem Landsat 8. O identificador da cena do Landsat 8 utilizado é LC82210812015024LGN00, WRS 221/81(path/row). A resolução espacial é de 30m e a data de aquisição da cena é 24 de janeiro de 2015. A projeção é UTM zona 22 e datum WGS84. A área total das Sub-bacias de Planejamento é de 48,4 km².

Quadro 3.1: Áreas das Sub-bacias de Planejamento

Sub-Bacia	Área (km ²)	Percentual de Área Urbanizada (*)
1	3.3	23.6%
2	1.8	11.9%
3	1	84.6%
4	0.7	68.4%
5	0.9	53.6%
6	2.5	4.1%
7	3	9.0%
8	2.6	21.7%
9	7	2.4%
10	8.8	2.4%
11	5.5	2.4%
12	11.3	2.2%

(*) Estimativa Preliminar - Percentuais estimados a partir de classificação de imagem Landsat 8



A estimativa preliminar das áreas urbanizadas foi realizada por meio de classificação não-supervisionada utilizando as bandas 2, 3 e 4 (cor natural), em 11 classes e comparação visual com Aerofoto fornecida. As classes consideradas urbanizadas incluem edificações, estradas e solo exposto.

O Quadro 3.2 apresenta informações sobre as bandas Operacional Terra Imager (OLI) e Thermal Infrared Sensor (TIRS) do Landsat 8.

Quadro 3.2: Informações sobre bandas Operacional Terra Imager (OLI) e Thermal Infrared Sensor (TIRS) do Landsat 8

Banda	Comprimento de onda (um)	Resolução espacial (m)
Banda 1 - Coastal aerosol	0.43 - 0.45	30
Banda 2 - Blue	0.45 - 0.51	30
Banda 3 - Green	0.53 - 0.59	30
Banda 4 - Red	0.64 - 0.67	30
Banda 5 - Near Infrared (NIR)	0.85 - 0.88	30
Banda 6 - SWIR 1	1.57 - 1.65	30
Banda 7 - SWIR 2	2.11 - 2.29	30
Banda 8 - Panchromatic	0.50 - 0.68	15
Banda 9 - Cirrus	1.36 - 1.38	30
Banda 10 - Thermal Infrared (TIRS) 1	10.60 - 11.19	100
Banda 11 - Thermal Infrared (TIRS) 2	11.50 - 12.51	100

Mais uma vez, é importante destacar que a delimitação proposta apresenta caráter preliminar, servindo inicialmente como orientação para a continuidade dos estudos. Esta proposta será refinada quando os levantamentos de campo forem concluídos e novas informações estiverem disponíveis.



4 DADOS FÍSICOS, SOCIAIS AMBIENTAIS E ECONÔMICOS

1558-R-ECP-RED-01-00





4 DADOS FÍSICOS, SOCIAIS, AMBIENTAIS E ECONÔMICOS

A caracterização geológica, geomorfológica, da hidrografia, bem como do uso do solo da área do projeto estão apresentadas no prosseguimento deste Capítulo, de forma a identificar aspectos físicos, socioambientais e econômicos, pertinentes ao desenvolvimento dos estudos.

4.1 GEOLOGIA

Para descrever a geologia da região foi utilizada a subdivisão do Quaternário proposta pela CPRM de Porto Alegre, em interface com a publicação do Projeto Radam Brasil, bem como o Plano de Manejo do Parque Estadual Delta do Jacuí.

O território municipal de Eldorado Sul encontra-se na margem direita do Delta do Rio Jacuí. Abrange dois compartimentos morfo-estruturais: o Domínio de Embasamentos em Estilos Complexos, sobre o qual se apóia o segundo compartimento denominado de Domínio de Depósitos Sedimentares. As alternativas dos diques propostos no presente projeto situam-se sobre o Domínio dos Depósitos Sedimentares.

A geologia do município está constituída, predominantemente, por sedimentos quaternários da época Holocênica e, subordinadamente, por sedimentos terciários e rochas sedimentares pertencentes à bacia do Paraná e ao embasamento cristalino. Estas últimas unidades constituem o substrato rochoso da área e ocorrem muito próximas dos limites nordeste, norte e sudeste da mesma.

A Planície Costeira é composta essencialmente por sedimentos não consolidados do Quaternário e é a unidade predominante. Esta unidade representa a acumulação de sedimentos dos últimos 1,8 milhões de anos, cobrindo o período Neógeno, entre as épocas Pleistoceno e Holoceno. As unidades do embasamento, caracterizadas pelos ortognaisses do Complexo Arroio dos Ratos e pelos granitos ocorrentes na região de Porto Alegre, representam a porção mais antiga do substrato, com idades de formação, respectivamente, entre 2.0 bilhões de anos e 600 Ma (PHILIPP ET AL. 1998, 2000; OLIVEIRA ET AL. 2001; KOSTER ET AL. 2001).

A formação dos sedimentos do Quaternário está associada ao desenvolvimento do sistema de laguna-barreira que caracterizou a evolução da margem costeira e continental da região sul do Brasil (DELANEY, 1965; JOST, 1976; JOST & SOLIANI JR. 1976; VILLWOOCK & TOMAZZELLI, 1995). A deposição destas associações de sedimentos foi controlada por variações do nível do mar, ocorrendo a migração de cordões litorâneos e barreiras de areia associados à formação de lagunas situadas próximas a linha de costa. Esta sedimentação constitui um espesso pacote de sedimentos de granulometria variada, intercalado na forma de camadas e lentes.

Na subdivisão litoestratigráfica proposta por DELANEY (1965), toda a sequência de sedimentos do Quaternário que constituem a área dos diques e grande extensão do município, foi enquadrada dentro da Formação Graxaim. Observando a proposta de evolução da Planície Costeira apresentada por VILLWOOCK & TOMAZZELLI (1995), a área seria constituída por sedimentos associados aos depósitos lagunares pertencentes ao sistema de Barreiras Holocênicas e de retrabalhamento superficial do Sistema Laguna-Barreira III, de idade Pleistocênica. Na área atual dos cursos dos rios Jacuí e subordinados, os sedimentos estão associados a depósitos fluviais, lagunares, eólicos, paludiais e deltaicos do Sistema Laguna-Barreira IV, pertencente ao Holoceno.

Na porção sedimentar do município, incluindo a área urbana, podem ser reconhecidos dois conjuntos de unidades do Quaternário: (a) Unidades Pleistocênicas Relacionadas ao Sistema Laguna-Barreira III (ou Depósitos da Barreira Pleistocênica III) e (b) Unidades Holocênicas do Sistema Laguna-Barreira IV.





O primeiro grupo é constituído por depósitos de planície lagunar composto por areias com elevada proporção de materiais siltico-argilosos, mal selecionadas e com estruturação plano-paralela incipiente, por vezes, com concreções carbonáticas e ferro-manganesíferas. O segundo grupo é composto pelos depósitos relacionados ao sistema de Barreiras Holocênicas. Este sistema deposicional inclui os depósitos aluviais, compostos por areias grossas a finas e cascalhos em calhas de rios; sedimentos siltico-argilosos de planície de inundação; depósitos deltaicos, constituídos por areias siltico-argilosas, siltes e argilas com restos de materiais orgânicos vegetais; depósitos de planície lagunar, formados por areias com elevada proporção de materiais siltico-argilosos, mal selecionadas e com estruturação plano-paralela incipiente e as turfeiras, compostas por lentes de turfa intercaladas ou misturadas com areias finas, silte a argilas, localmente diatomito. Estes sedimentos constituem camadas e estão dispostos sobre o embasamento.

Na área da desembocadura do Delta do Jacuí, as informações disponíveis indicam que a espessura medida dos sedimentos do Quaternário varia entre 11 e 20 metros na margem oeste do canal final do rio Jacuí chegando a mais de 40 metros no canal principal (GOMES & CARVALHO, 1959, IN: DELANEY, 1965 & DAER, 1950).

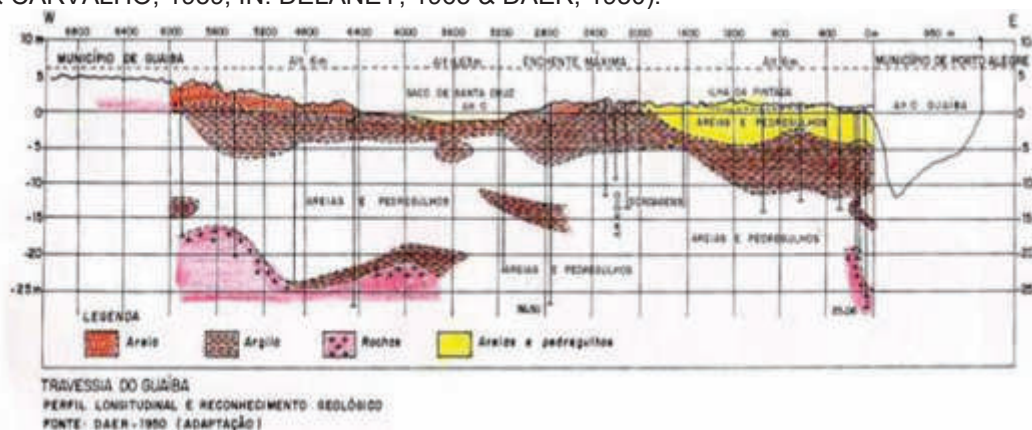


Figura 4.1: Seção geológica esquemática ao longo do Delta, com direção leste-oeste, estendendo-se desde o saco de Santa Cruz até a ilha do Pavão (DAER, 1950; In: DELANEY, 1965).

Fonte: Plano de manejo do Parque Estadual Delta do Jacuí, 2014.

Os sedimentos quaternários mais antigos associados aos Depósitos da Barreira Pleistocênica III, em específico aos Depósitos de Planície Lagunar, são constituídos na sua base pela intercalação de pacotes de areias finas a médias e depósitos de argilas plásticas e siltes. Estes depósitos arenosos são imaturos e mal classificados, com areias de formas subarredondadas a arredondadas, compostas a base de quartzo, com ocorrência subordinada de feldspatos e minerais opacos, principalmente, magnetita. A sedimentação destes depósitos está associada à formação do terceiro sistema de laguna e barreira, representando as variações relacionadas à terceira linha de costa desenvolvida no Quaternário (VILLWOOCK E TOMAZZELLI, 1995).

Acima dos depósitos anteriores ocorrem os Depósitos Relacionados a Barreiras Holocênicas. Estes depósitos são os mais recentes e constituem quatro sistemas distintos representados por Depósitos Colúvio-Aluviais, Depósitos Deltaicos, Depósitos de Planície Lagunar e áreas de Turfeiras. Todos estes depósitos estão relacionados com as áreas de extravasamento do curso do rio Jacuí, bem como depósitos de canais e barras de canais abandonados, constituindo os antigos meandros do mesmo.

Os Depósitos Colúvio-Aluviais cobrem expressiva extensão do município e estão representados pela acumulação de sedimentos relacionados aos depósitos fluviolacustres e eólicos associados aos sistemas deposicionais dos rios Jacuí, Caí, Sinos e Gravataí. Estes depósitos estão representados pela intercalação de espessas camadas de argilas e siltes, com contribuição variável de material turfáceo heterogêneo e camadas subordinadas de



areias finas a grossas. Os materiais argilosos estão compostos por argilas aluminosas dominadas por uma mineralogia a base de illita e caolinita, com óxidos e hidróxidos de ferro e teores variáveis de matéria orgânica. As areias mostram grau de classificação e seleção média a elevado e apresentam composição quartzosa com significativa contribuição de feldspatos e magnetita (ZANINI, 2006 apud SEMA, 2014). As areias são finas a grossas e podem conter pequenas proporções de seixos e grânulos de calhaus, com formas arredondadas a subarredondadas e grau de seleção e classificação médio.

As areias e os seixos são compostos em sua ampla maioria por quartzo, com porção restrita de material feldspático. De modo muito subordinado são encontradas lentes e lóbulos de materiais de tamanhos entre seixos e grânulos, com dimensões variadas, bem selecionadas e classificadas, de formas arredondadas a subarredondadas e compostos a base de quartzo. Esta associação de depósitos sedimentares representa a planície de inundação e os antigos depósitos de canais e barras de canais, representando os antigos meandros abandonados dos sistemas fluviais dos rios Caí, Sinos e Gravataí.

Os sedimentos desta unidade apresentam espessuras entre 10 e 25 metros e a parte superior de suas camadas está situada acima do nível do rio Jacuí e do lago Guaíba. A porção superior destes sedimentos aflora ao longo da margem norte e sul do rio Jacuí, na sua porção de baixo curso e constituem as ilhas Grande dos Marinheiros, do Lage, do Cipriano, das Garças, do Oliveira, das Flores, do Pavão, da Casa da Pólvora, Mauá, Humaitá e Pintada.

Os Depósitos de Planície Lagunar são caracterizados por depósitos lacustres e paludiais associados com a planície de inundação do sistema fluvial do baixo curso do rio Jacuí. Estão localizados ao sul do atual curso do rio Jacuí. Estes sedimentos possuem estrutura plano-paralela a cruzada acanalada e formam corpos tabulares e contínuos e corpos alongados, respectivamente. Em termos de composição, são dominados por siltes e argilas plásticas com quantidades variáveis de matéria orgânica, intercalados de modo subordinado com lentes arenosas associadas aos antigos canais do rio Jacuí. Os Depósitos Deltaicos são constituídos pela intercalação de pacotes de areias com matriz siltico-argilosas, camadas de siltes e argilas com restos de materiais orgânicos vegetais. Estes corpos constituem em planta um lóbulo alongado segundo a direção N-S, aflorante na porção sul da atual foz do rio Jacuí. Os corpos arenosos constituem lentes descontínuas e apresentam estrutura cruzada de pequeno porte e plano-paralela, com areias quartzosas arredondadas a subarredondadas com classificação média a boa. As camadas pelíticas são dominantes e mostram estrutura plano-paralela a maciças.

Os Depósitos de Turfeiras estão intercalados ou misturados com areias finas, silte e argilas, localmente com ocorrência de níveis de diatomito. Estão localizados nas áreas das ilhas do Delta do Jacuí, tanto ao sul quanto ao norte do atual curso do rio Jacuí.

A litologia predominante está ilustrada no mapa da geologia, exposto na Figura 4.2.

Apesar da estabilidade decorrente da baixa capacidade de erosão deste sistema, há fragilidade tanto no solo das unidades sedimentares não coesas, com elevada permeabilidade nos termos arenosos, como em função da impermeabilidade proporcionada pelos termos argilosos e siltosos, que são os tipos predominantes. Esta característica produz a dominância de corpos arenosos constituindo o substrato das ilhas do Delta, além de corpos menores alongados, bordejando parte dos canais atuais. No entorno destes corpos arenosos, e cobrindo uma parcela significativa da região, ocorrem camadas contínuas e plano-paralelas compostas pela alternância de termos argilosos e siltosos. As áreas cobertas por estas unidades constituem as atuais áreas alagadiças e também as áreas de planície de inundação. Ambas as áreas tem fragilidade ambiental em função das limitações impostas pela elevada permeabilidade dos níveis arenosos e, portanto, da proximidade com o lençol freático. Por outro lado as áreas cobertas por sedimentos mais finos têm limitações de drenagem impostas pela sua impermeabilidade, podendo ocasionar o acúmulo de poluentes trazidos pelas águas do sistema fluvial dos rios que constituem o Delta do Jacuí.





4.2 GEOMORFOLOGIA

No município de Eldorado ocorrem dois domínios estruturais de relevo, Depósitos Sedimentares, representado pelas porções mais baixas e planas e, Embasamentos Cristalinos, que ocorre nas porções mais elevadas a oeste (Figura 4.3 e Figura 4.4). Na área proposta para a construção dos diques em Eldorado do Sul, inserida na Região Geomorfológica da Planície Costeira Interna, são reconhecidas as unidades geomorfológicas Planície Lagunar e Planície Alúvio-coluvionar, que se caracterizam por apresentarem um relevo plano (Figura 4.4), predominando formas alongadas do tipo coxilhas suaves. Estas estão representadas por diversos tipos de modelados de acumulação, relacionados principalmente aos processos sedimentares associados aos sistemas fluviais do rio Jacuí e, em parte, à foz dos rios Caí, Sinos e Gravataí.

Salienta-se que a área do município na qual as alternativas para instalação do dique de contenção de cheias estão sendo avaliadas, encontram-se sobre cotas que variam de 0 (zero) a 5 (cinco) metros.



Figura 4.3: Vista geral da planície sedimentar sobre a qual assenta-se o município.

Fonte: Prefeitura Municipal de Eldorado do Sul.

Ocorrem Modelados de Acumulação Terraços Fluviais e Modelados de Acumulação Terraços Lagunares e áreas fluviais atuais, constituindo depósitos de bancos de areia e diques marginais, bacias de decantação e áreas alagadiças. Os limites entre estes modelados são caracterizados por modelados de entalhe, com limites do tipo estável, solapados e suaves, com áreas restritas cobertas por vegetação aquática. Modelados de Acumulação Terraços Fluviais ou Planície Fluvial constituem uma área plana, levemente inclinada com ruptura de declive em relação ao leito do rio e às várzeas recentes situadas em um nível inferior.

O entalhamento está associado às mudanças das condições de escoamento e da consequente retomada da erosão. São constituídas por bancos de areias e diques marginais que ocorrem ao longo dos limites dos atuais canais do rio Jacuí, fazendo parte da planície deltaica. Estes depósitos resultaram do aporte de sedimentos originário da quarta grande transgressão marinha, definida como Sistema Laguna-Barreira IV (VILLWOCK & TOMAZZELLI, 1995) e de sedimentos vindos dos rios Jacuí, Sinos, Caí e Gravataí, que deságuam no Guaíba.

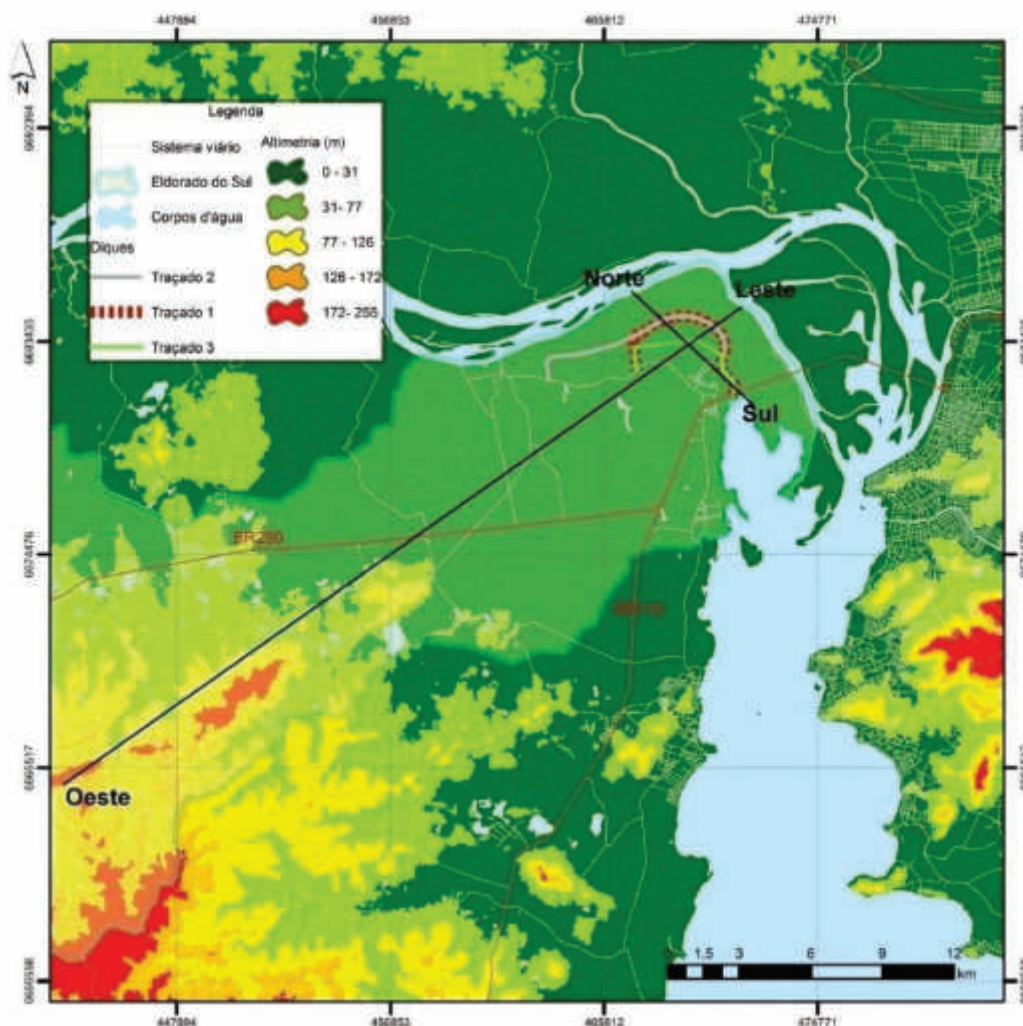


Figura 4.4: Hipsometria - Eldorado do Sul (Perfis Leste-Oeste e Norte-Sul).



Figura 4.5: Perfil topo-altimétrico (m) do município sentido, leste-oeste.

1558-R-ECP-RED-01-00





Figura 4.6: Perfil topo-altimétrico (m) do município sentido norte-sul

Estes rios ao desaguar no Guaíba diminuem a sua energia de transporte ocorrendo grandes taxas de sedimentação de materiais arenosos e argilosos, formando bancos submersos de areia e lama. Os bancos evoluem até constituir ilhas e cordões arenosos recortados e envoltos por diversos tributários. Estas ilhas têm idade Holocênica e constituem um grande conjunto de ilhas fluviais, com altitudes variáveis em geral entre 2 e 10 metros. Em seu interior são encontrados meandros abandonados, paleocanais e, subordinadamente, banhados.

Os modelados associados ao sistema fluvial atual constituem uma área plana, resultante da acumulação fluvial, sujeita a inundações periódicas, correspondentes às várzeas atuais. Estes modelados de acumulação estão constituídos por unidades menores como bancos de areias e diques marginais, planícies de inundação, bacia de decantação com extensas áreas alagadiças, as áreas ocupadas por lavouras e as superfícies planas tecnogênicas, como aterros e as áreas urbanas.

Os modelados associados aos terraços lagunares compõem áreas planas, resultante de processos de acumulação lagunar, apresentando uma leve ruptura de declive em relação à planície lagunar recente, em consequência da variação do nível do mar, com ou sem movimentação tectônica associada. Constituem as formas de relevo da Planície Fluvio-lagunar com banhados, que estão situadas posteriores aos bancos de areia e diques marginais, formando modelados de acumulação do tipo bacia de decantação, caracterizados por modelados extremamente planos. Nas áreas limítrofes do modelado do tipo bacia de decantação ocorrem extensas áreas alagadiças. Estes modelados assumem uma ocorrência genérica no entorno das ilhas do Parque Estadual do Delta do Jacuí. A subdivisão de áreas ocorrentes resulta em uma interação e/ou transição para as áreas ocupadas pelas lavouras de arroz.

4.3 SOLOS

Os solos que ocorrem nas bacias de contribuição estudadas em Eldorado do Sul pertencem às Unidades de Mapeamento Vacacaí (4.388 ha), predominantemente, e Guaíba (490 ha). A sua distribuição espacial está apresentada na Figura 4.7.

A descrição sucinta dos solos a seguir está baseada no Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado do Rio Grande do Sul (Boletim Técnico nº 30, Ministério da Agricultura 1973, mapa na escala 1:750.000).



4.3.1 Unidade de Mapeamento Vacacaí (Planossolo Hidromórfico eutrófico arênico - SiBCS/EMBRAPA, 1999)

Os solos da Unidade de Mapeamento Vacacaí (Brasil, 1973) são classificados atualmente como Planossolo Hidromórfico eutrófico arênico, segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA 1999).

Ocorrem em relevo plano, nas várzeas ao longo dos cursos d'água, desenvolvidos a partir de sedimentos aluviais recentes, como arenitos e siltitos. São mal a imperfeitamente drenados, bastante influenciados pela presença de água, condicionada pelo relevo, com perfil de cores cinzentas, características de gleização.

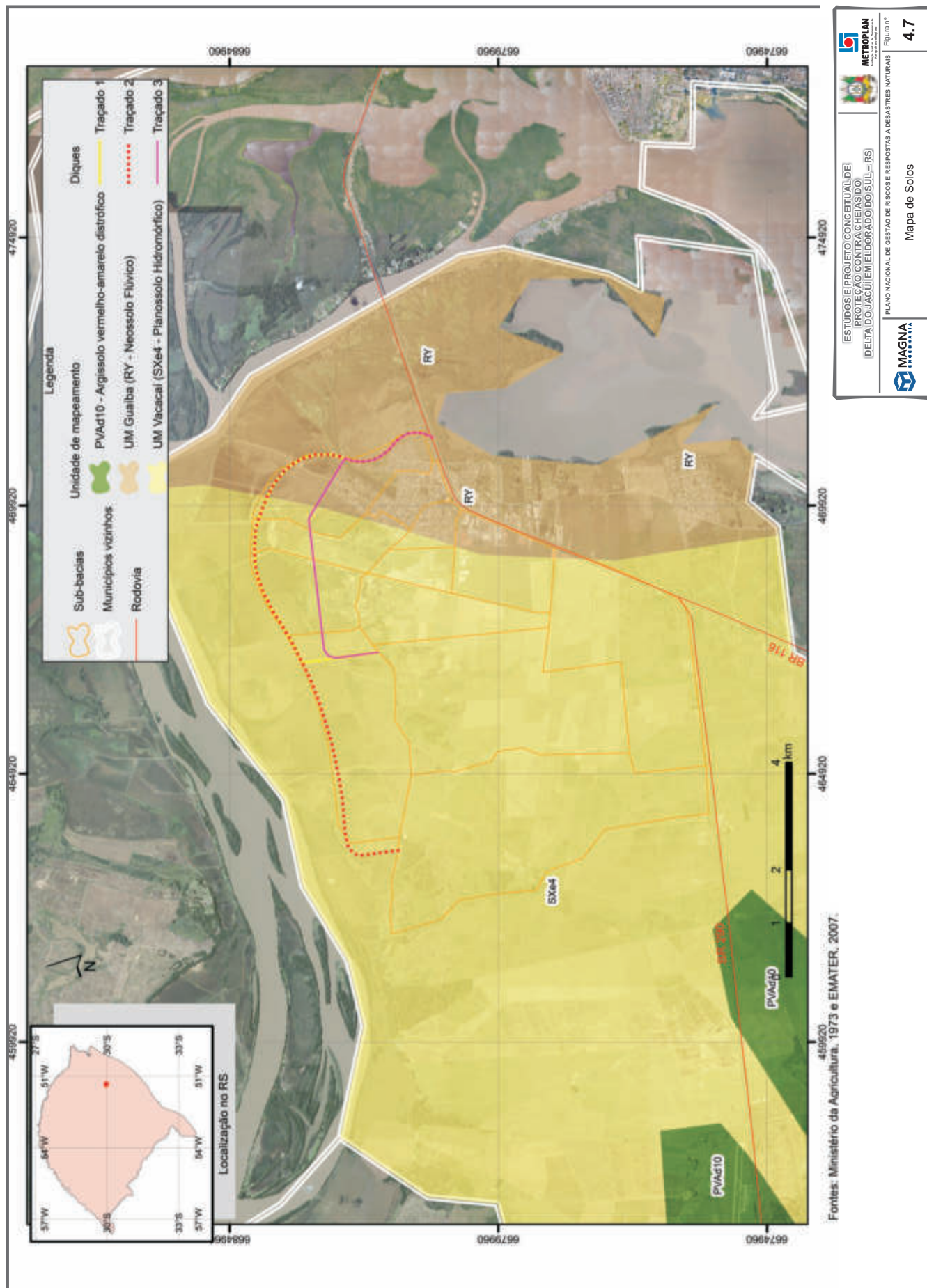
É expressiva a sua utilização com lavouras de arroz, principalmente na bacia do rio Jacuí, pois, além do relevo favorável, apresentam horizontes mais argilosos em profundidade (Quadro 4.1), conferindo-lhes menores perdas de água por percolação e resultando em menor demanda de água para a irrigação do arroz. Por outro lado, sob o ponto de vista de obras de engenharia, esta característica resulta em um maior escoamento superficial de água quando saturados.

Quadro 4.1: Características dos Horizontes de um Perfil da Unidade de Mapeamento Vacacaí

Horizonte	Profundidade	Características
A11	0 - 30 cm	franco arenoso, poroso, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso, raízes abundantes.
A12	30 - 45 cm	franco arenoso, poroso, friável, não plástico e não pegajoso, raízes abundantes.
A21	45 - 60 cm	franco arenoso, poroso, friável, não plástico e não pegajoso, raízes comuns.
A22	60 - 70 cm	franco arenoso, poroso, solto, não plástico e não pegajoso, raízes poucas.
B2g	70 - 120 cm	franco argiloso, pouco poroso, extremamente duro, muito firme, muito plástico e muito pegajoso, raízes poucas - camadas impermeáveis.
Cg	120 - 200 + cm	



25260000002022



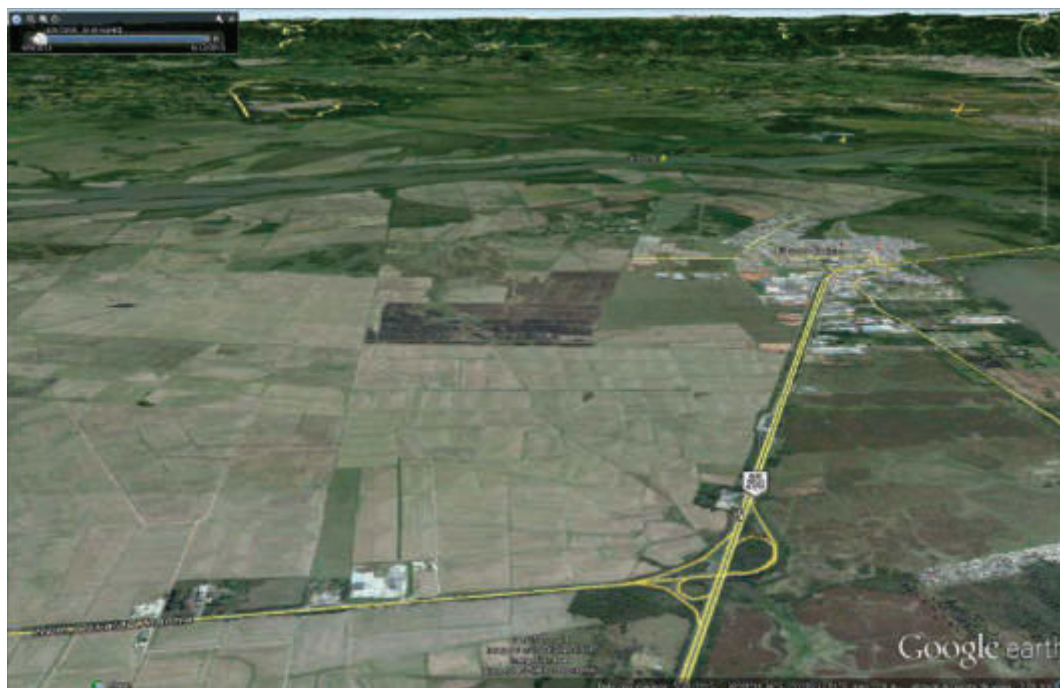


Figura 4.8: Vista dos solos da UM Vacacaí, em primeiro plano, utilizados com lavouras de arroz irrigado.

4.3.2 Unidade de Mapeamento Guaíba (Neossolo Flúvico - SiBCS/EMBRAPA, 1999)

Os solos da Unidade de Mapeamento Guaíba (Brasil, 1973) são classificados atualmente como Neossolo Flúvico, segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA 1999).

Ocorrem em relevo plano e consistem de depósitos de sedimentos fluviais recentes e que sofrem frequentes acréscimos por ocasião de inundações, sem o desenvolvimento de perfis pedogenéticos. Localizam-se nas margens do estuário do Guaíba e constituem o delta do rio Jacuí.

Predominam condições de má drenagem e variam amplamente em textura, desde areia quartzosa de granulação média a fina, até argila, bem como depósitos de sedimentos orgânicos e mesmo turfas.

Em virtude da má drenagem e risco de inundações, praticamente não apresentam potencial para agricultura, embora venham sendo utilizados para o cultivo do arroz irrigado. Em face da flora e fauna associadas, pela sua posição à margem dos cursos d'água, são fortemente indicados para preservação ambiental. Nesse sentido, estes solos constituem em torno de 85% da área do Parque Estadual Delta do Jacuí e correspondem aproximadamente à planície de inundação no delta do rio Jacuí.

Cabe também destacar que praticamente toda a zona urbanizada de Eldorado do Sul encontra-se sobre estes solos.

A Figura 4.9, a seguir, apresenta uma vista dos solos da UM Guaíba, em primeiro plano na sua condição original e, ao fundo, utilizados com lavouras de arroz irrigado. Também é possível visualizar os bairros Cidade Verde e Chácara sobre estes solos.

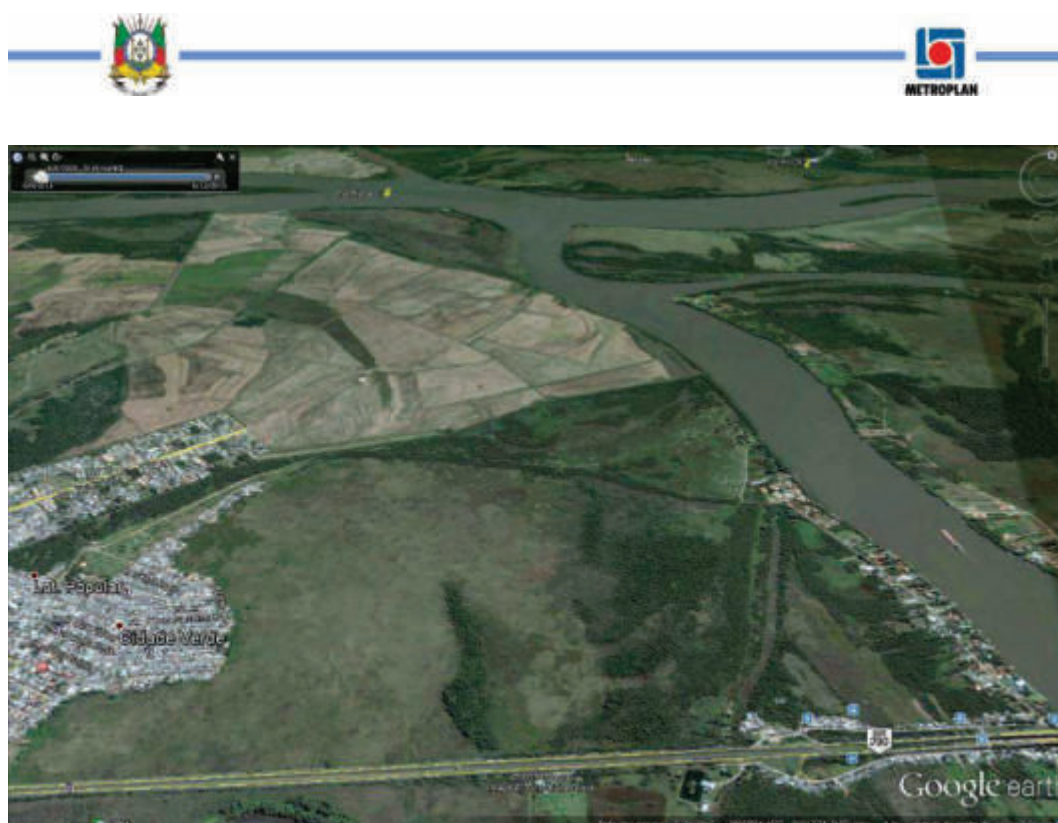


Figura 4.9: Vista dos solos da UM Guaíba

No Quadro 4.2, a seguir, está apresentada uma síntese com as principais características dos solos das Unidades de Mapeamento Vacacaí e Guaíba.

Quadro 4.2: Principais Características dos Solos das Unidades de Mapeamento Vacacaí e Guaíba

Unidade		Vacacaí	Guaíba
Ministério da Agricultura 1973	Símbolo	Va1	Gb
	Classificação	Planosol	Solos Aluviais
EMBRAPA 1999	Classificação	Planossolo Hidromórfico eutrófico arênico	Neossolo Flúvico
Horizontes		A, B e C	-
Profundidade (cm)		> 200	-
Drenagem		imperfeita	muito mal drenados
Lençol Freático		alto	superficial
Textura		areno-argilosa	indiscriminada
Relevo		plano	plano
Substrato		sedimentos aluviais recentes	sedimentos aluviais recentes
Altitude		cotas baixas	cotas baixas
Limitação ao Uso Agrícola	Fertilidade Natural	moderada a forte	moderada a forte
	Erosão	nula	nula
	Falta de Água	ligeira	ligeira
	Falta de Ar	moderada	moderada
Uso de Implementos Agrícolas		moderada	ligeira
Uso Atual		cultivo de arroz irrigado e pastagens	cultivo de arroz irrigado e pastagens
Uso Potencial		cultivo de arroz irrigado e pastagens	preservação ambiental

Visando estimar o potencial de escoamento superficial dos solos com ocorrência nas bacias de contribuição das alternativas de traçados de diques para a proteção da sede municipal de



Eldorado do Sul, utilizou-se como referência o método do Serviço de Conservação do Solo do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (SCS/USDA).

Tal método consiste na divisão dos solos em quatro grandes grupos conforme a sua capacidade de infiltração, que é inversamente proporcional à produção de escoamento superficial, de interesse ao presente estudo. Os grupos são identificados como A, B, C e D, cujas taxas de infiltração diminuem nessa ordem, aumentando em contrapartida o escoamento superficial.

Os solos que ocorrem nas bacias de contribuição estudadas são enquadrados no Grupo D, com uma taxa de infiltração muito baixa, quando saturados, e alto potencial de escoamento superficial, que se apresenta como alagamento, já que as declividades são muito baixas e o relevo é caracterizado como plano.

4.4 HIDROGEOLOGIA

O comportamento hidrogeológico de cada região depende de fatores específicos que determinam o papel que a água subterrânea desempenha dentro do ciclo hidrológico regional. Para definir os aquíferos, sua posição, inter-relação e qualidade, o fator fundamental é a constituição geológica da área, bem como os tipos litológicos existentes e a atividade tectônica desenvolvida sobre estes.

A constituição morfológica da área, sua topografia e rede de drenagem, fornecem dados com relação à capacidade de infiltração, área de recarga e pontos de descarga.

A região está situada sobre o Domínio Hidrogeológico Planície Fluvio-lacustre que compreende toda área coberta pela sedimentação fluvial atual e subatual, assim como as planícies lacustres e lagunares construídas durante os períodos transgressivos e regressivos pleisto-holocênicos.

São características básicas desse domínio a pequena profundidade de exploração e a má qualidade das águas subterrâneas nele contidas. A água subterrânea sempre se move de áreas de alto potencial para áreas de baixo potencial (áreas de recarga para áreas de acúmulo-descarga) pela força gravitacional, pela diferença de pressão e pela energia cinética. Assim, a alimentação (recarga) dos aquíferos ocorre pelos sistemas aquíferos adjacentes, diretamente pela água de precipitação pluviométrica sobre as unidades constitutivas, e pela inundação fluvial, visto que situa-se em uma planície de inundação.

No que se refere à descarga desses aquíferos, além dos processos de evapotranspiração, também ocorre a alimentação natural dos rios e arroios situados na região.

Sabendo que os aquíferos da área são altamente vulneráveis à contaminação, conforme aborda o Plano de Manejo do PE Delta do Jacuí, há a estimativa que a qualidade dos mesmos esteja seriamente comprometida tanto pela descarga de água poluída dos rios e arroios que aportam na região, quanto pela deposição indevida de lixo junto a ilha do Pavão, ilha Grande dos Marinheiros e ilha das Flores.

Na área do projeto ocorrem as unidades Planícies Fluvio-lacustres; e Aquíferos Salinizados, descritas a seguir.

➤ Planícies Fluvio-lacustres

De acordo com CPRM (2006), nesta unidade os aquíferos são intergranulares e estão inseridos em depósitos fluviais, lacustres e deltáicos que ocorrem ao longo dos rios Jacuí, Caí, Sinos e Gravataí e de seus principais afluentes. Normalmente são compostos por uma sequência areno-silto-argilosa, apresentando gradação granulométrica descendente da base para o topo. São extensos, semiconfinados e rasos, determinados por profundidade de exploração inferior a 40 m, com capacidade de fornecer vazões da ordem de 1,0 L/s/m, porém com características físico-químicas de baixa qualidade, ou seja, com teores acima dos permitidos no que diz respeito ao ferro, manganês e sulfatos.



Estes aquíferos são altamente vulneráveis à contaminação a partir da superfície, sendo este risco minimizado pela pouca ocupação destas áreas, por se tratarem de áreas inundáveis e por estarem inseridos em áreas de preservação ambiental. Se a utilização da água não requer padrões de boa qualidade, estes aquíferos podem ser explorados. Não foram encontrados dados de poços nesta área.

A área fonte dos sedimentos desta unidade na região é a bacia do Paraná, dominando sedimentos com fração argilosa, formando aquíferos com permeabilidade muito baixa. Podem estar associados depósitos de origem paludal, determinando teores elevados de ferro, manganês e sulfatos.

➤ **Aquíferos Salinizados**

É constatada a ocorrência de teores muito altos de cloretos nas águas produzidas pelos aquíferos relacionados aos depósitos flúvio-lacustres recentes que ali ocorrem.

Nessas áreas ocorre a contaminação dos aquíferos fraturados subjacentes, com um incremento considerável do teor de cloretos (até 3.000 mg/L), inviabilizando o uso da água subterrânea como fonte de abastecimento para qualquer atividade. Em princípio, não existem critérios de superfície que possam definir a ocorrência de salinização em profundidade em áreas onde não existem poços perfurados, já que não há ligação clara entre o tipo de depósito e o fenômeno da salinização. Apresentam alta vulnerabilidade à contaminação nas porções mais superficiais do aquífero (CPRM, 2006).

Os aquíferos localizados nessa região são abastecidos principalmente pelas águas de chuva e pelas águas aportadas pelos rios nas épocas de cheia.

4.5 HIDROGRAFIA

Hidrologicamente, o município de Eldorado está inserido no Sistema Hidrográfico da Laguna dos Patos. Esse sistema tem como principais massas d'água a laguna dos Patos e as lagoas Mirim e Mangueira e, como principais tributários, além do rio Jacuí, os rios Camaquã e Jaguarão (MALABARBA, 1989). Também merecem destaque as bacias do Taquari/Antas, do Vacacaí e do Pardo, que desembocam no rio Jacuí, e os rios Gravataí, Sinos e Caí que, juntamente com o Jacuí, deságuam no lago Guaíba. Todo esse complexo de rios, lagoas e lagunas é interligado, possuindo uma única saída para o mar através da laguna dos Patos.

A desembocadura dos rios Jacuí, Gravataí, Caí e Sinos, quando alcançam o lago Guaíba, forma o Delta do Jacuí, onde localizam-se o Parque Estadual Delta do Jacuí e, em sua margem direita, o município de Eldorado do Sul.

Dentro deste sistema, o município faz parte da Região Hidrográfica da Bacia do Guaíba (RHG), instituída por meio do art. 38 da Lei nº 10.350, de 1994, constituída por nove unidades hidrográficas, definidas por meio da Resolução nº 04 do CRH, de 09 de maio de 2002 (Quadro 4.3).

Quadro 4.3: Unidades formadoras da Região Hidrográfica da Bacia do Guaíba

Região hidrográfica	Bacia hidrográfica	Área (km²)
Guaíba	Gravataí	2.008,93
	Sinos	3.680,04
	Caí	4.957,74
	Taquari-Antas	26.323,76
	Alto Jacuí	13.037,20
	Vacacaí-Vacacaí Mirim	11.085,77
	Baixo Jacuí	17.370,48
	Lago Guaíba	2.459,91
	Pardo	3.631,24
Total 9 bacias		84.555,07

Fonte: Relatório anual sobre a situação dos recursos hídricos no estado do Rio Grande do Sul, 2007





A RHG localiza-se na porção central do Estado do Rio Grande do Sul e possui área aproximada de 84.555 km², representando cerca de 30% da superfície estadual. Ao norte, oeste e sudoeste apresenta divisor de águas comum com a Região Hidrográfica do Uruguai e ao leste e sul com a Região Hidrográfica das Bacias Litorâneas.

As bacias do Baixo Jacuí, Caí, Sinos e Gravataí drenam suas águas diretamente para a bacia do lago Guaíba, cujo exutório é a laguna dos Patos, e representam 51,2% do total da área da RHG. As bacias hidrográficas do Gravataí, Sinos e lago Guaíba possuíam em 2006 quase 4 milhões de habitantes, apresentando as maiores densidades demográficas do estado. Enquanto a média da RHG era de 84 habitantes/km², as bacias individualizadas registravam: Gravataí - 677 habitantes/km²; Sinos - 359 habitantes/km²; e Guaíba - 523 habitantes/km².

Segundo dados do Atlas Ambiental de Porto Alegre (MENEGAT et al., 2006), estes rios aportam na área com uma vazão média da ordem de 3.800 m³/s, sendo que 84,6% do volume total é atribuído ao rio Jacuí. Já os rios Caí, Sinos e Gravataí contribuem com 5,2%, 7,5% e 2,7%, respectivamente.

Todas as cinco bacias possuem Comitê de Gerenciamento, constituídos por colegiados de entidades representativas dos diferentes segmentos da sociedade e dos órgãos do governo, com força legal e responsáveis pela gestão das águas nas bacias hidrográficas, criados pela Lei Estadual nº 10.350/94 que instituiu o Sistema Estadual de Recursos Hídricos.

A região é composta por ilhas, canais, sacos, terras emersas, planícies de inundação e foz dos quatro rios mencionados, bem como parte do trecho superior do lago Guaíba.

Nas margens das ilhas há vegetação arbórea e nas porções interiores, mais baixas e inundadas pelas variações do nível dos rios, formam-se banhados. Essas áreas baixas funcionam como filtros naturais, contribuindo para a melhoria da qualidade das águas e protegendo as áreas situadas à jusante contra cheias. A função ecológica de reter parte dos poluentes ocorre também junto aos sedimentos depositados.

Como os mais elevados índices de precipitações no Estado ocorrem justamente nas bacias dos rios que desembocam no Guaíba (rios Jacuí, Caí e Sinos principalmente), são frequentes as inundações na região, principalmente junto às ilhas do Delta. Devido à constituição geológica e geomorfológica, os solos não têm capacidade suficiente de infiltração e o excesso de água que não consegue ser drenado ocupa a várzea, inundando as áreas próximas aos rios, de acordo com a topografia.

O lago Guaíba constitui um grande ponto de estrangulamento para o escoamento das águas que descem da Serra Geral e seguem pela laguna dos Patos até alcançar o Atlântico. O pequeno declive dos rios, quando deságuam no Guaíba também dificulta o escoamento.

Outro fator que contribui para as inundações locais está relacionado à ação dos ventos, que podem provocar inclinação na superfície do sistema Guaíba/Lagoa dos Patos (RIO GRANDE DO SUL, 2002). Em 1941, o Guaíba atingiu a cota de 4,75 m em decorrência de uma combinação crítica de cheias dos formadores com represamento devido à ação dos ventos. Esses eventos ocorrem de forma aleatória, em função dos processos climáticos locais e regionais (TUCCI, 2003).

Em períodos de estiagem, a vazão dos rios formadores do delta se reduz e o nível do Guaíba aumenta, a linha d'água se inverte e provoca inversão de fluxo no Delta do Jacuí e na parte inferior dos rios. As maiores amplitudes de oscilações acontecem nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro, ficando entre 16 e 17 cm.



4.6 QUALIDADE DAS ÁGUAS

A concepção do sistema de proteção de cheias de Eldorado do Sul prevê a implantação de estações de bombeamento para a retirada das águas pluviais da área protegida e lançamento na área externa, escoando para o Delta do Jacuí.

Embora exista um projeto de implantação de uma rede de coleta de esgotos (separador absoluto), atualmente o esgoto urbano é normalmente lançado na rede pluvial existente. A curto e médio prazos tal situação deverá perdurar, ou seja, as águas que serão bombeadas do interior do sistema de proteção continuarão contaminadas por esgotos domésticos e também por poluentes dispersos na área urbana.

A avaliação do potencial poluidor da drenagem urbana de Eldorado do Sul será realizada em etapa posterior deste estudo.

No âmbito do processo de elaboração do Plano da Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba, realizado pelo Departamento de Recursos Hídricos da Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do RS, foi efetuada uma avaliação da qualidade das águas do Delta do Jacuí com vistas a subsidiar os debates para a elaboração da proposta de enquadramento dos cursos de água em classes de uso e conservação, nos termos estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005.

Conforme o Plano da Bacia, para a avaliação da qualidade das águas do Lago Guaíba foram selecionados 28 pontos de coleta, sendo 25 pontos monitorados pelo DMAE, e três pontos monitorados pela CORSAN, utilizando os dados de qualidade obtidos durante o período 2011/2013. Foram consideradas as seguintes características físico-químicas: pH, oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), fósforo total, nitrogênio amoniacal, nitrito, nitrato, turbidez, sólidos dissolvidos totais, coliformes fecais e clorofila A. Para a avaliação da situação qualitativa das águas, o Lago Guaíba foi subdividido em 10 segmentos:

- Delta do Jacuí - Margem Direita
- Delta do Jacuí - Margem Esquerda
- Canal de Navegação Montante
- Canal de Navegação Jusante
- Saco de Santa Cruz
- Margem Direita Montante
- Margem Direita Médio
- Margem Direita Jusante
- Margem Esquerda - Montante
- Margem Esquerda - Jusante

O segmento de interesse para o sistema de proteção contra cheias de Eldorado do Sul é o Delta do Jacuí - Margem Direita, cuja área de abrangência é mostrada na Figura 4.10, apresentada ao lado.

No segmento Delta do Jacuí - Margem Direita afluem os rios Jacuí e Caí, que representam aproximadamente 95% da vazão afluente no Lago Guaíba (CONCREMAT, 2004).



Figura 4.10: Localização do segmento Delta do Jacuí - Margem direita

(PBH Lago Guaíba - SEMA/DRH, 2014)



Nesta região, como pode ser observado nos histogramas de frequência da Figura 4.11, as classes mais frequentes dos parâmetros analisados são as classes 1 e classe 2, indicando boa qualidade das águas que fluem por esta região.

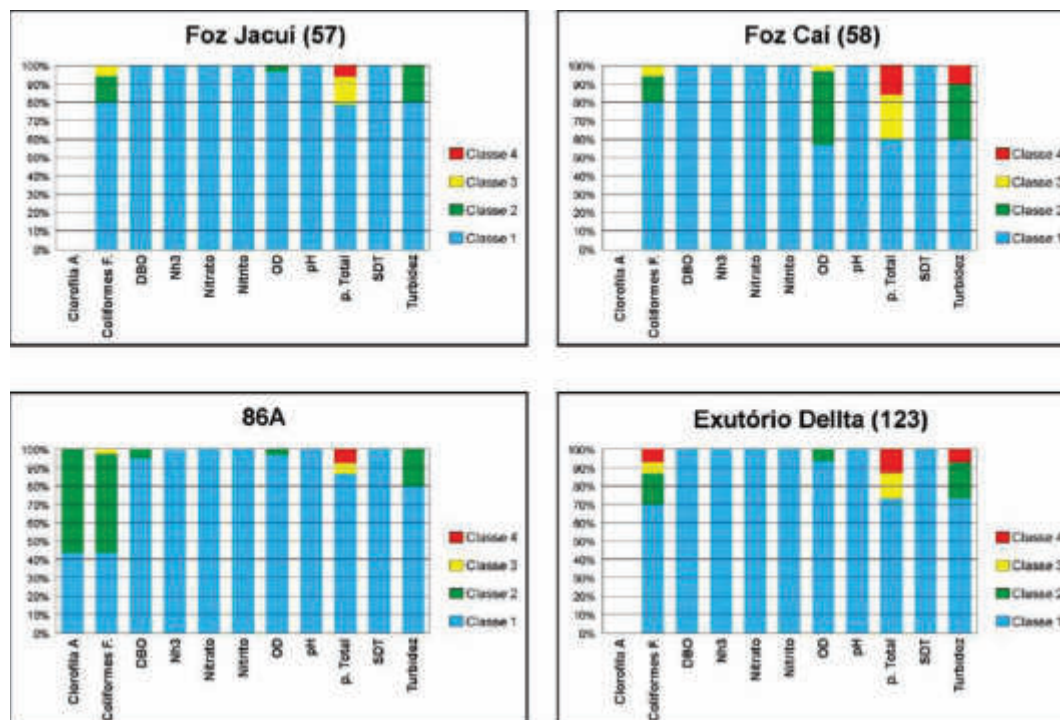


Figura 4.11: Histogramas de frequência dos pontos situados na região do Delta do Jacuí - Margem Direita (PBH Lago Guaíba - SEMA/DRH, 2014)

O fósforo que, em geral, apresenta concentrações elevadas no Lago Guaíba, apresentou maior frequência nas classes 1 e 2. No ponto 58, localizado na foz do Rio Caí, foi observada 24% de classe 3 e 15% de classe 4. Nos demais pontos, a frequência de classes 3 e 4 para o fósforo são menores, e variam de 11% de classe 3, no ponto 57, a 6% de classe 4, no ponto 86 A.

O parâmetro turbidez aparece com pouca frequência nas classes 2 e 4, sendo no ponto 58 a maior frequência de classe 4 (11%) e classe 2 (26 %). O ponto 123 apresentou o segundo maior valor de turbidez, com 6% dos valores acima de 100 UNT (classe 4). Esses valores podem ser provenientes da erosão das margens ou da ressuspensão de sedimentos do fundo. A turbidez não representa graves problemas à qualidade da água, no entanto, com a ressuspensão de sedimentos, pode haver o retorno para a coluna de água de contaminantes que estavam depositados, causando um incremento dos níveis de poluição.

Além da avaliação da situação atual das águas (Figura 4.12), o Plano da Bacia também estabeleceu a meta de enquadramento futuro da qualidade das águas (figura 4.13).

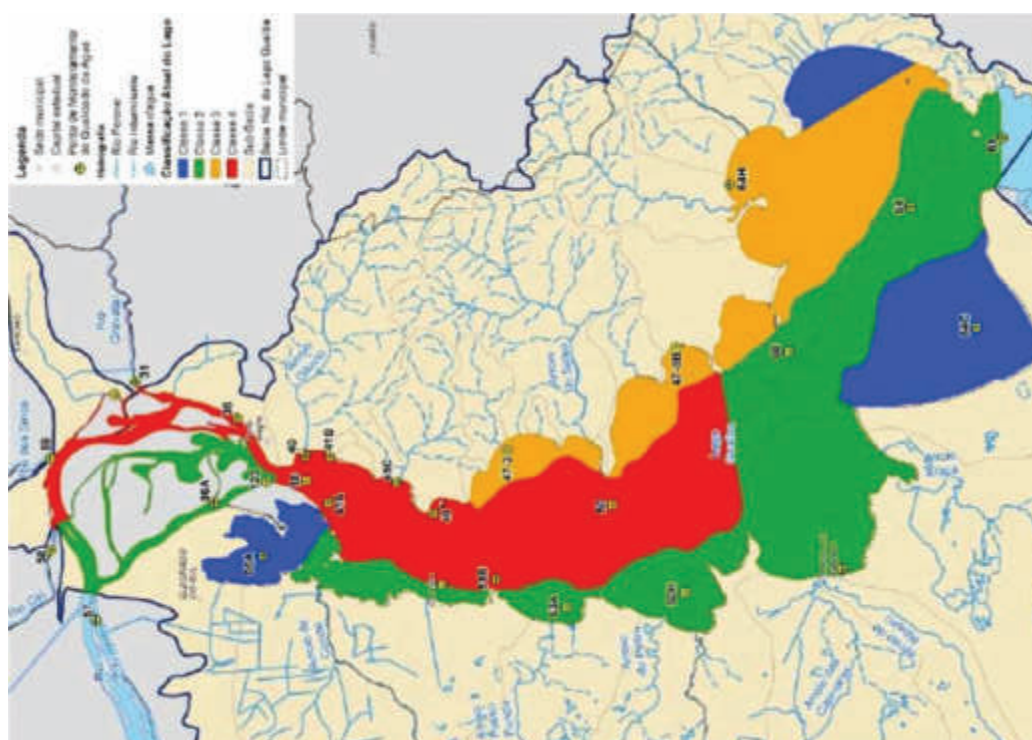


Figura 4.12: Situação atual (PBH Lago Guaíba/SEMA-DRH)

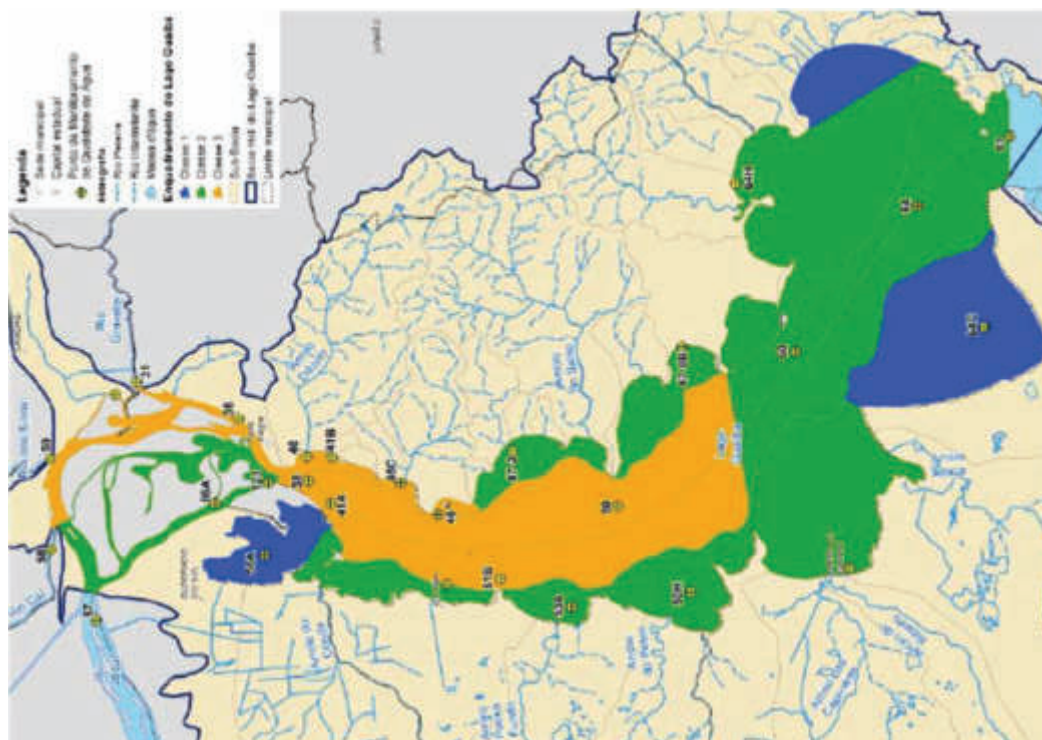


Figura 4.13: Enquadramento (PBH Lago Guaíba/SEMA-DRH)



4.7 CLIMA

O município de Eldorado Sul está situado na porção leste do Estado do Rio Grande do Sul, com clima subtropical úmido (Cfa, segundo classificação climática de Köppen (KÖPPEN, 1948), tendo como principal característica a variabilidade sistemática dos elementos do tempo meteorológico ao longo das estações do ano. É uma região que se notabiliza pela atuação de massas de ar tropical marítimo, mais frequente na primavera e no verão e massas de ar polar marítimo, que predominam no outono e inverno.

O período em que as precipitações são mais acentuadas está relacionado às estações de outono e inverno, entre os meses de junho e setembro, com valores médios mensais superiores a 130 mm. A pluviosidade média anual está situada entre 1.300 e 1.500 mm.

A região está situada em áreas com cotas altimétricas muito baixas, ficando, por isso, sujeita a ação das chuvas torrenciais do verão e contínuas do inverno, podendo em ambos os casos ocorrer enchentes que afetem a população residente em locais de cotas mais baixas.

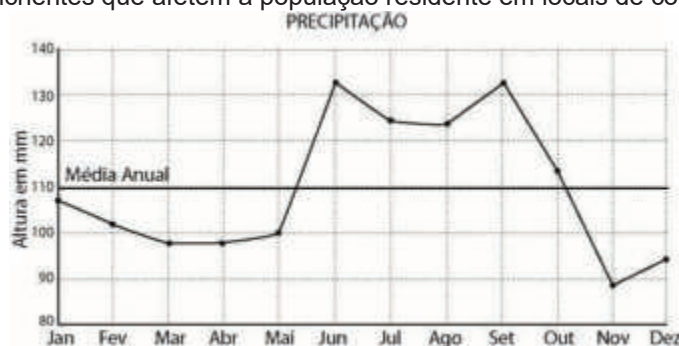


Figura 4.14: Variação anual da precipitação para a região metropolitana de Porto Alegre.

Fonte: Plano de Manejo do PE Delta do Jacuí. 2014.

A temperatura média anual é de 19 °C, sendo que as temperaturas médias estacionais são da ordem de 21 °C na primavera, 25 °C no verão, 17 °C no outono e 15 °C no inverno. As variações da temperatura se caracterizam por picos nos meses de dezembro a fevereiro e por temperaturas mais baixas entre junho e agosto.

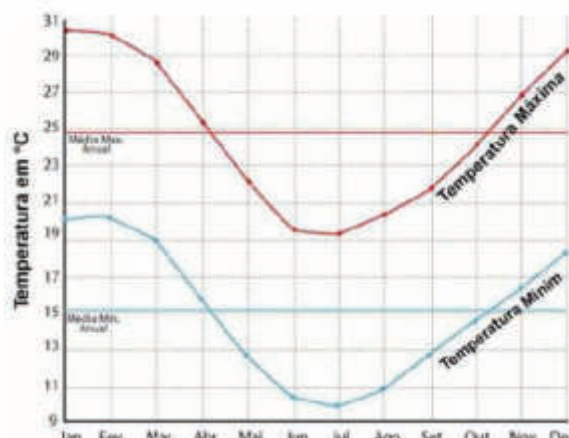


Figura 4.15: Variação anual das temperaturas máximas e mínimas para a região metropolitana de Porto Alegre.

Fonte: Plano de Manejo do PE Delta do Jacuí. 2014.

A umidade relativa do ar varia ao longo do ano, com valores mais baixos, entre 69 e 75 % de janeiro a abril e de outubro a dezembro, elevando-se para 77 a 83 % durante os meses de maio a setembro.



4.8 USO DO SOLO

Conforme o Estudo de Impacto Ambiental da BR 290, elaborado no ano de 2009, em Eldorado do Sul as lavouras temporárias compreendem principalmente a cultura de arroz, enquanto que nas lavouras permanentes destaca-se o cultivo de laranja. A pecuária caracteriza-se pela criação de gado de corte, ovinos e aves. Destaca-se também a silvicultura devido à força da indústria de celulose na região. O citado estudo aponta que as lavouras temporárias representam 37% do uso do solo rural do município; as pastagens naturais, 43%; as lavouras permanentes 2% e as matas e florestas (incluindo a silvicultura), 18%.

Cultivos de arroz e a pecuária são muito favorecidos pelo tipo de solo e relevo existentes. Os canais de irrigação ou drenagem das lavouras de arroz distribuem-se praticamente por toda extensão dos campos, que compreendem também construções para fins agrícolas.

Dados do IBGE indicam que no ano de 2013 os principais cultivos temporários foram arroz, soja, mandioca, aveia, melancia, batata-doce, milho, fumo e feijão (Quadro 4.4). Quanto à pecuária, foram contabilizadas 13.101 cabeças de bovinos no mesmo ano, principal efetivo de animais do município, que contempla também ovinos, equinos, bubalinos, suínos, caprinos e galináceos (Quadro 4.5).

Especificamente na área de contribuição aos diques predominam lavouras de arroz e pecuária, além da sede do município, que limita com o Parque Estadual do Delta do Jacuí e APA Delta do Jacuí. O município, assim como os traçados propostos para os diques, encontram-se na zona de amortecimento e no território do Parque e da APA Delta do Jacuí. Outro núcleo urbano que se destaca no município é o Distrito Parque Eldorado, a oeste da sede municipal e não abrangido pelo presente estudo.

No mapa da Figura 4.16 encontra-se o mapa de uso do solo conforme IBGE (2014).

Quadro 4.4: Culturas agrícolas - lavoura temporária.

Cultura	Área plantada (ha)
Arroz	10.552
Soja	920
Mandioca	200
Aveia	170
Melancia	120
Batata-doce	80
Milho	80
Fumo	40
Feijão	35
Cana-de-açúcar	6
Melão	2
Cebola	1

Fonte: Pesquisa Agrícola Municipal, IBGE - 2013.

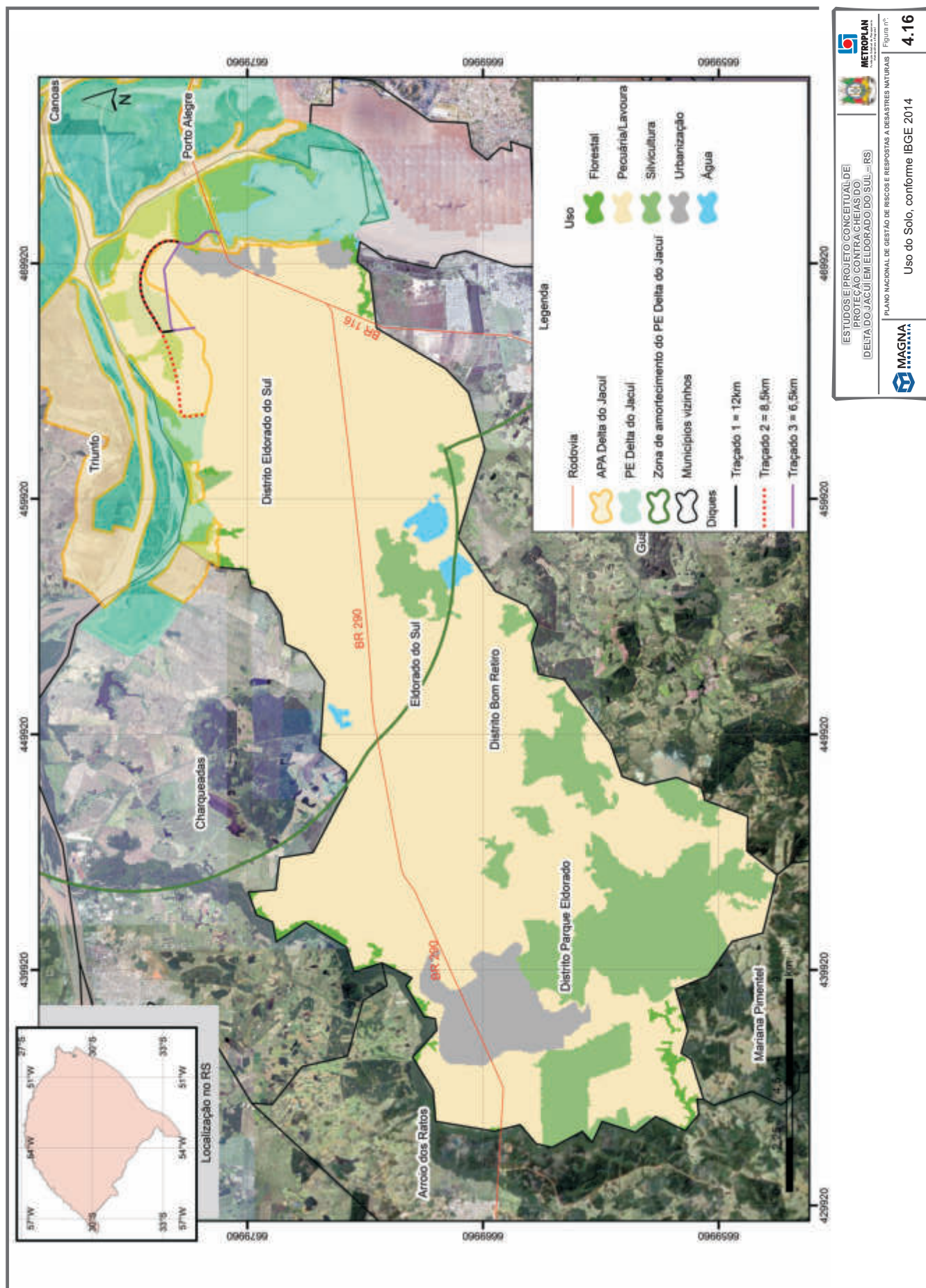
Quadro 4.5: Efetivo dos rebanhos

Tipo de rebanho	Nº cabeças
Bovino	13.101
Ovino	1.308
Equino	989
Bubalino	859
Suíno - total	332
Caprino	100
Galináceos - total	1.810

Fonte: Pesquisa Pecuária Municipal, IBGE - 2013.



25260000002022





4.9 ÁREAS DE PROTEÇÃO E PRESERVAÇÃO AMBIENTAL

O município de Eldorado do Sul contempla duas Unidades de Conservação: o Parque Estadual (PE) do Delta do Jacuí e a Área de Preservação Ambiental (APA) Delta do Jacuí (Figura 4.17), que integram o Sistema Estadual de Unidades de Conservação (SEUC).

O PE do Delta do Jacuí foi criado por meio do Decreto Estadual nº 24.385/1976, sofrendo duas modificações nos seus limites. A primeira alteração foi uma ampliação efetuada por meio do Decreto nº 28.161 de 1979. A segunda alteração de seus limites foi promovida pela Lei nº 12.371/2005, que também criou a APA Delta do Jacuí, uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável que engloba os municípios de Porto Alegre, Canoas, Nova Santa Rita, Triunfo e Eldorado do Sul, com uma superfície de 22.826,39 ha, na qual está inserido o Parque Estadual Delta do Jacuí (14.242 ha), como Unidade de Proteção Integral.

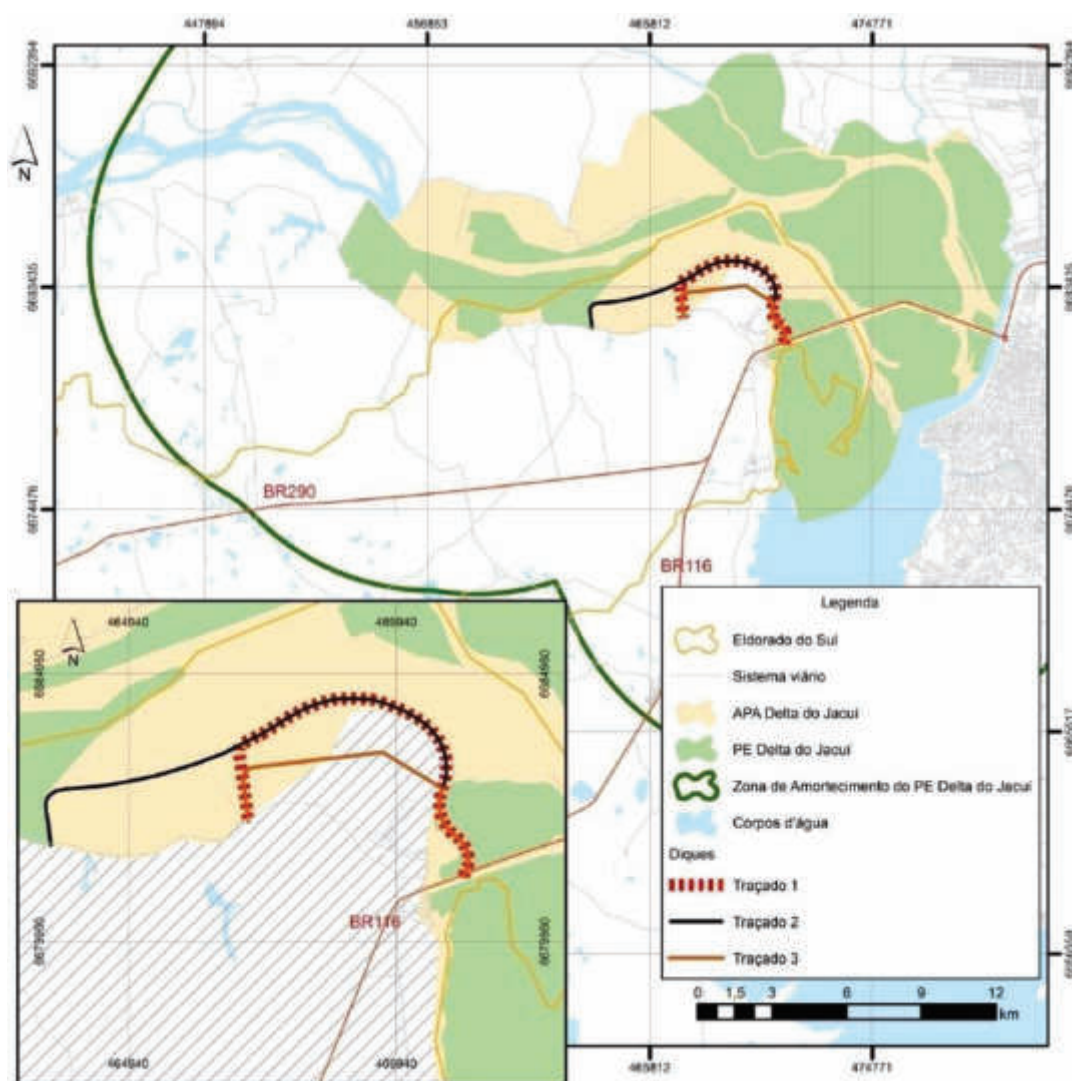


Figura 4.17: Unidades de Conservação.

1558-R-ECP-RED-01-00



De acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), Lei Federal nº 9.985/2000, Unidades de Proteção Integral destinam-se à manutenção dos ecossistemas livres de alterações causadas por interferência humana, admitido apenas o uso indireto dos seus atributos naturais. As de Uso Sustentável destinam-se à exploração do ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos.

Nas áreas próximas, também em áreas atingidas pelas alternativas locais dos diques (Traçados 1, 2 e 3), foram identificadas Áreas de Preservação Permanente (APP). Segundo Costa et al. (1996), as APP's foram criadas para proteger o ambiente natural, devendo estar cobertas com a vegetação original. A cobertura vegetal nestas áreas contribuirá para a regularização do fluxo hídrico, trazendo também benefícios para a fauna. Entretanto, na Lei nº 12.651 de 2012 está previsto que a alteração da APP pode ocorrer em casos específicos, dentre eles atividades e obras de defesa civil e interesse social.

A identificação destas APP's foi efetuada com base nas informações do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental (PDDUA) de Eldorado do Sul. Verificou-se a existência de APP de orla e APP de arroios e canais de Irrigação. Posteriormente, foi realizado o cruzamento desse plano de informação com as alternativas locais dos diques, cujo resultado pode ser observado na (Figura 4.18), onde se verifica que todos os traçados incidem sobre APP de algum arroio ou canal de Irrigação.



Figura 4.18 - APP existentes nas proximidades dos Traçados dos Diques.

Fonte: PDDUA de Eldorado do Sul. 2006.

1558-R-ECP-RED-01-00



25260000002022



5 DEMOGRAFIA

1558-R-ECP-RED-01-00



41



5 DEMOGRAFIA

5.1 HISTÓRICO DO MUNICÍPIO

O território onde está situado o município de Eldorado do Sul foi inicialmente ocupado por estancieiros açorianos pertencentes ao grupo pioneiro de Jerônimo de Ornellas, na metade do século XVIII.

A partir de 1930, a região à margem direita do rio Guaíba passou a servir de balneário turístico à população de Porto Alegre e de porto para os barcos que iam para a capital.

A região era composta de propriedades particulares que se dedicavam integralmente à pecuária e à cultura do arroz, até a década de 1960. Nesse período as áreas passaram a ser fracionadas em chácaras e lotes menores e vendidas para fins de moradia. Devido à proximidade da capital e ao seu fácil acesso pela BR 116, que há pouco havia sido construída, na década de 1970 houve um incremento na procura por terrenos para residência nesta localidade, dando origem à Vila Medianeira.

O crescimento populacional nesta região foi intenso na década de 1970 e início da década de 1980. Após anos de reivindicações, em 1985 começaram os trabalhos oficiais de emancipação da cidade, que buscavam a melhoria das condições e o desenvolvimento urbano para os bairros Medianeira, Itaí, Bom Retiro, Sans Souci, Picada e Guaíba Country Club. Em 08 de junho de 1988 foi criado o município de Eldorado do Sul, através da Lei Estadual nº 8.649/88.

Sete anos após, em 28 de dezembro de 1995, parte do seu território, denominado “Horto Florestal da CEEE”, foi desmembrado e anexado ao município de Charqueadas, por meio da Lei Estadual nº 10.624/95.

O nome escolhido para a região emancipada, “Eldorado”, é de origem espanhola e significa “terra do ouro”, local imaginário que se dizia existir na América Meridional, lugar pródigo em delícias e riquezas.

5.2 DADOS DEMOGRÁFICOS

Após a sua emancipação Eldorado do Sul registrou o crescimento populacional ilustrado na Figura 5.1, que juntamente com os dados do Quadro 5.1 sugerem que nos seus primeiros anos o crescimento foi acentuado, com uma taxa média anual de quase 5%. Neste mesmo período, segundo dados dos Censos do IBGE, o Estado do Rio Grande do Sul aumentou sua população a uma taxa de 1,21%, enquanto a Região Metropolitana de Porto Alegre crescia a uma taxa de 1,64%. No período de 1991 a 2000 a taxa de crescimento populacional de Eldorado do Sul só ficou abaixo de Nova Santa Rita, entre os municípios da Região Metropolitana. Entre 2000 e 2010 a taxa de crescimento média anual da população desacelerou, acompanhando a redução de crescimento do Estado e da Região Metropolitana. Enquanto em Eldorado do Sul foi constatada uma taxa de 2,33%, o Estado teve sua população acrescida em apenas 0,49% ao ano, um pouco abaixo dos 0,63% observados na Região Metropolitana (Plano Municipal de Saneamento Básico, 2012).

Atualmente, Eldorado do Sul é um município essencialmente urbano tendo em vista que quase 90% da população reside na sede municipal.

Cabe destacar que em 1991 e 2000 a taxa de urbanização manteve-se praticamente constante, em torno de 70%, apesar do significativo incremento populacional, ao passo que em 2010 elevou-se expressivamente para os 90% mencionados. Os 10% restantes da população que ainda se mantém na zona rural evidenciam a dinâmica das atuais transformações socioeconômicas verificadas no país, que são objeto de estudos específicos.

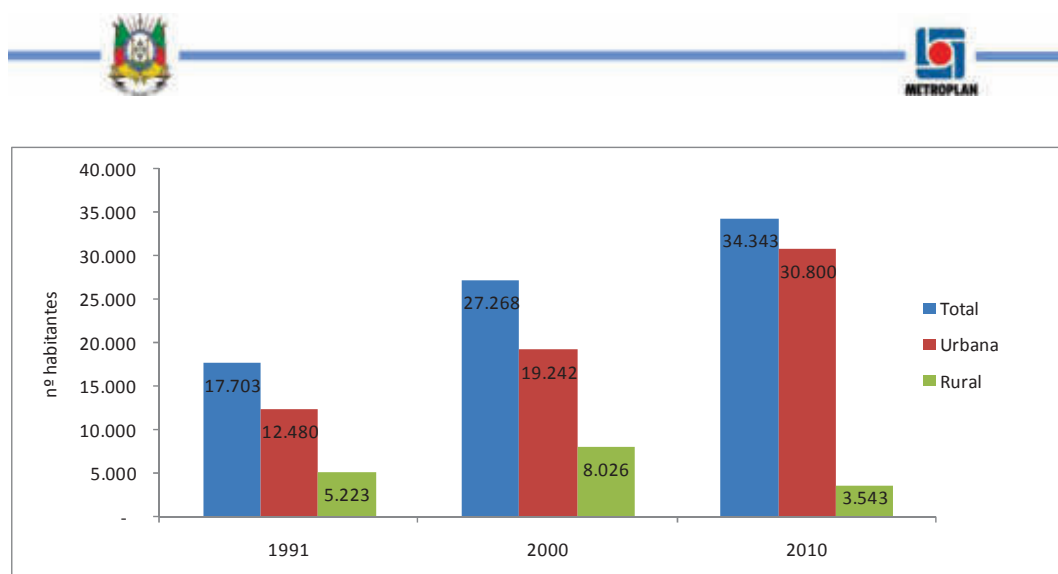


Figura 5.1: Evolução da população de Eldorado do Sul.

Fonte: IBGE - Censos Demográficos

Quadro 5.1: Taxa de crescimento populacional e de urbanização do município de Eldorado do Sul

Anos	Taxa de Crescimento Médio Anual	Taxa de Urbanização
1991	-	70,5% - Transição do rural para urbano
2000	4,92%	70,6% - Transição do rural para urbano
2010	2,33%	89,7% - Urbano

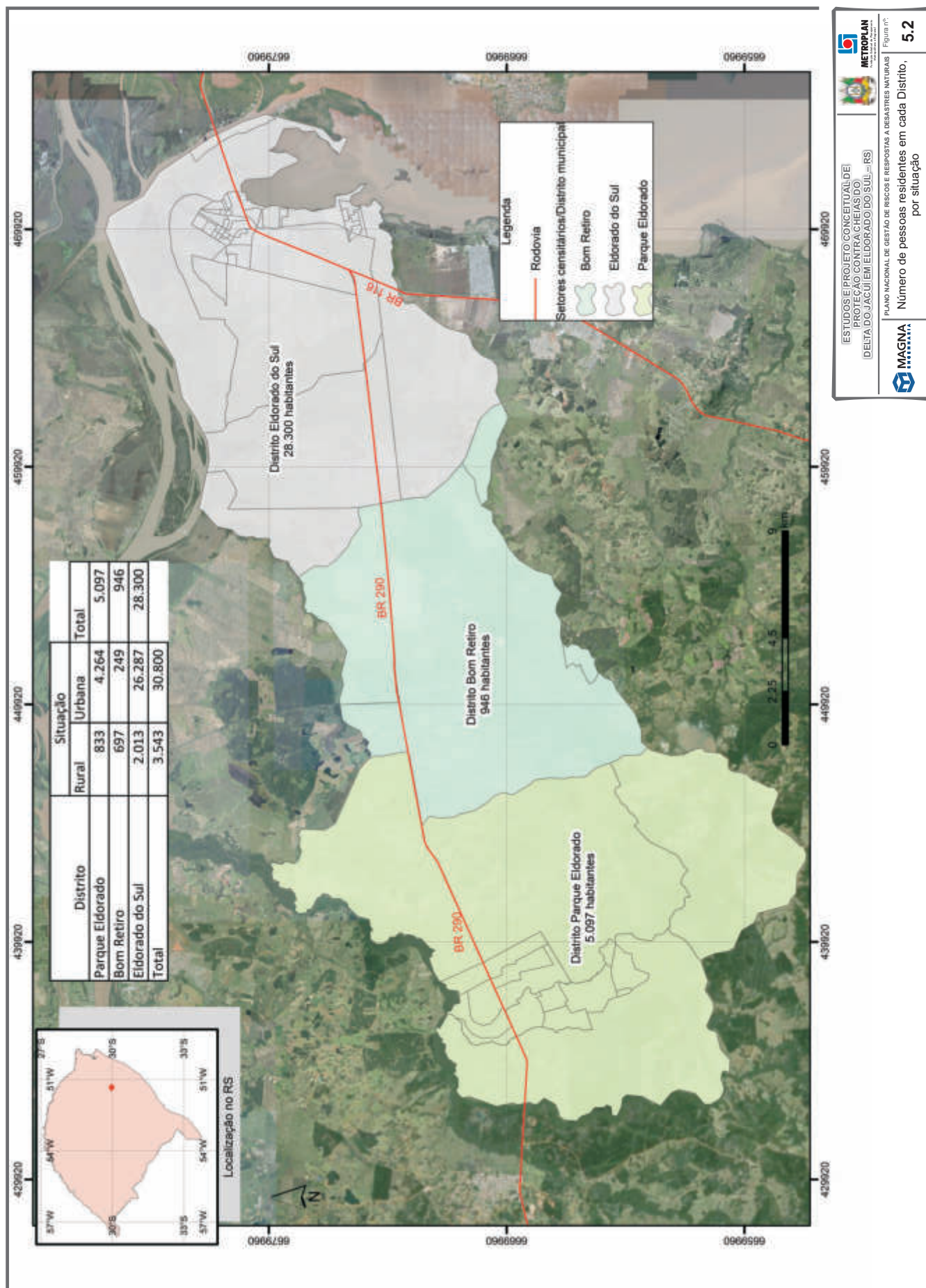
Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico de Eldorado do Sul - 2012.

O território do município está dividido em três distritos: Bom Retiro, Eldorado do Sul e Parque Eldorado, os quais compreendem 73 setores censitários. Conforme o último levantamento censitário do IBGE, realizado no ano de 2010, destes três distritos, Eldorado do Sul registra o maior contingente populacional: 28.300 pessoas. Em Bom Retiro residem 946 pessoas e no Parque Eldorado 5.097. Quanto ao contingente populacional por bairros destacam-se Sans Souci e Cidade Verde.

O mapa da Figura 5.2, apresentado a seguir, ilustra os distritos e discrimina os respectivos contingentes populacionais. A localização dos bairros encontra-se na Figura 5.3, com ênfase para a sede municipal. O número de pessoas residentes nos bairros encontra-se no Quadro 5.2.

Quanto ao deslocamento diário da população para exercício de suas ocupações, dados do IBGE de 2010 indicam que 7.854 pessoas deslocavam-se a outro município e 9.453 pessoas, exerciam as suas atividades no próprio município (Quadro 5.3).

Já os deslocamentos predominantes da população na Região Metropolitana, motivados pelo trabalho e pelo estudo, estão ilustrados na Figura 5.4 e na Figura 5.5, denotando o vínculo de Eldorado do Sul com Porto Alegre e Guaíba.



ESTUDO E PROJETO CONCEITUAL DE PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS DO DELTA DO JACUÍ EM ELDOorado DO SUL - RS

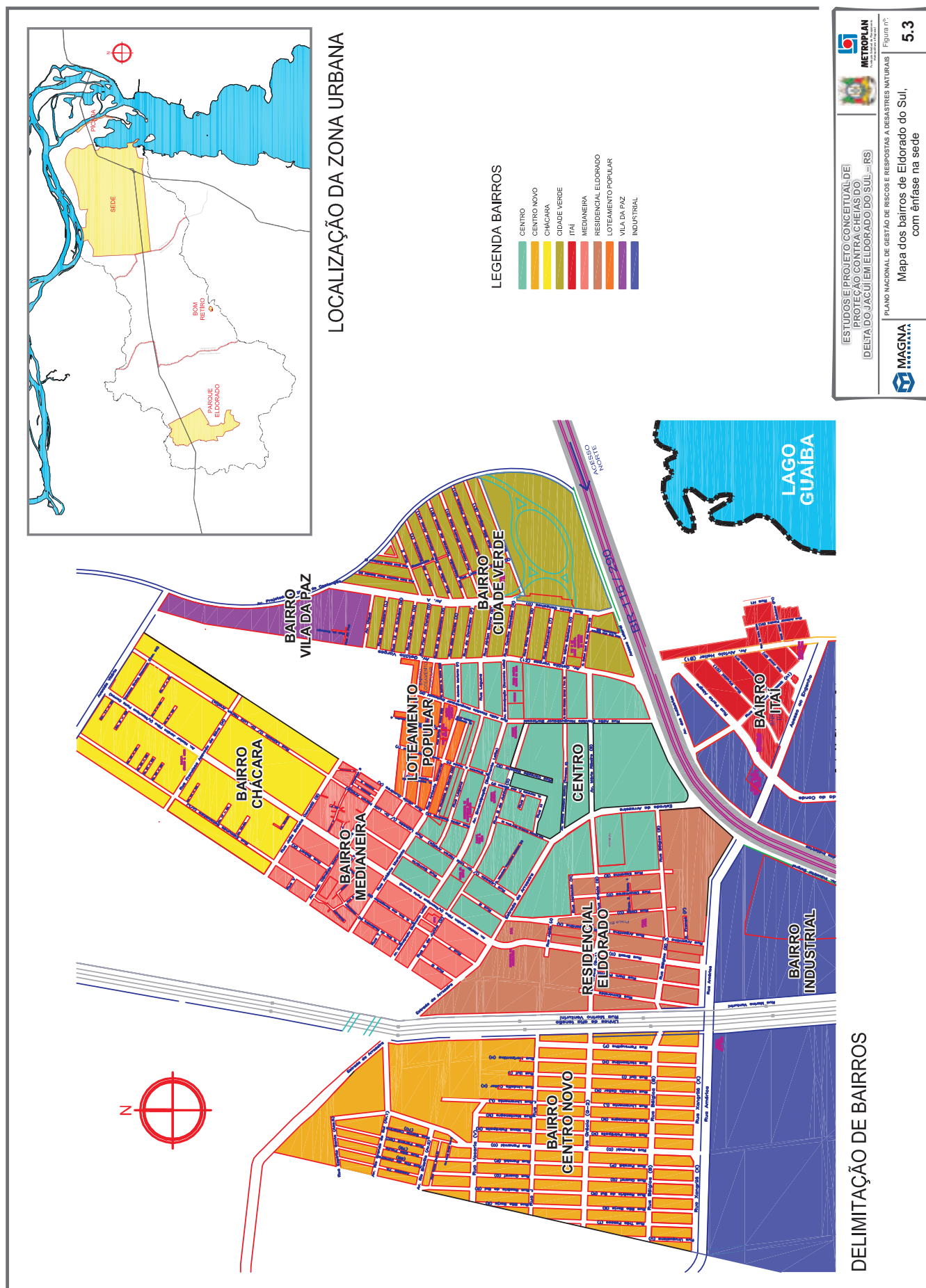
MAGNA

METROPLAN

PLANO NACIONAL DE GESTÃO DE RISCOS E RESPOSTAS A DESASTRES NATURAIS

Figura nº: 5.2

Número de pessoas residentes em cada Distrito, por situação





Quadro 5.2: Número de pessoas residentes por bairro.

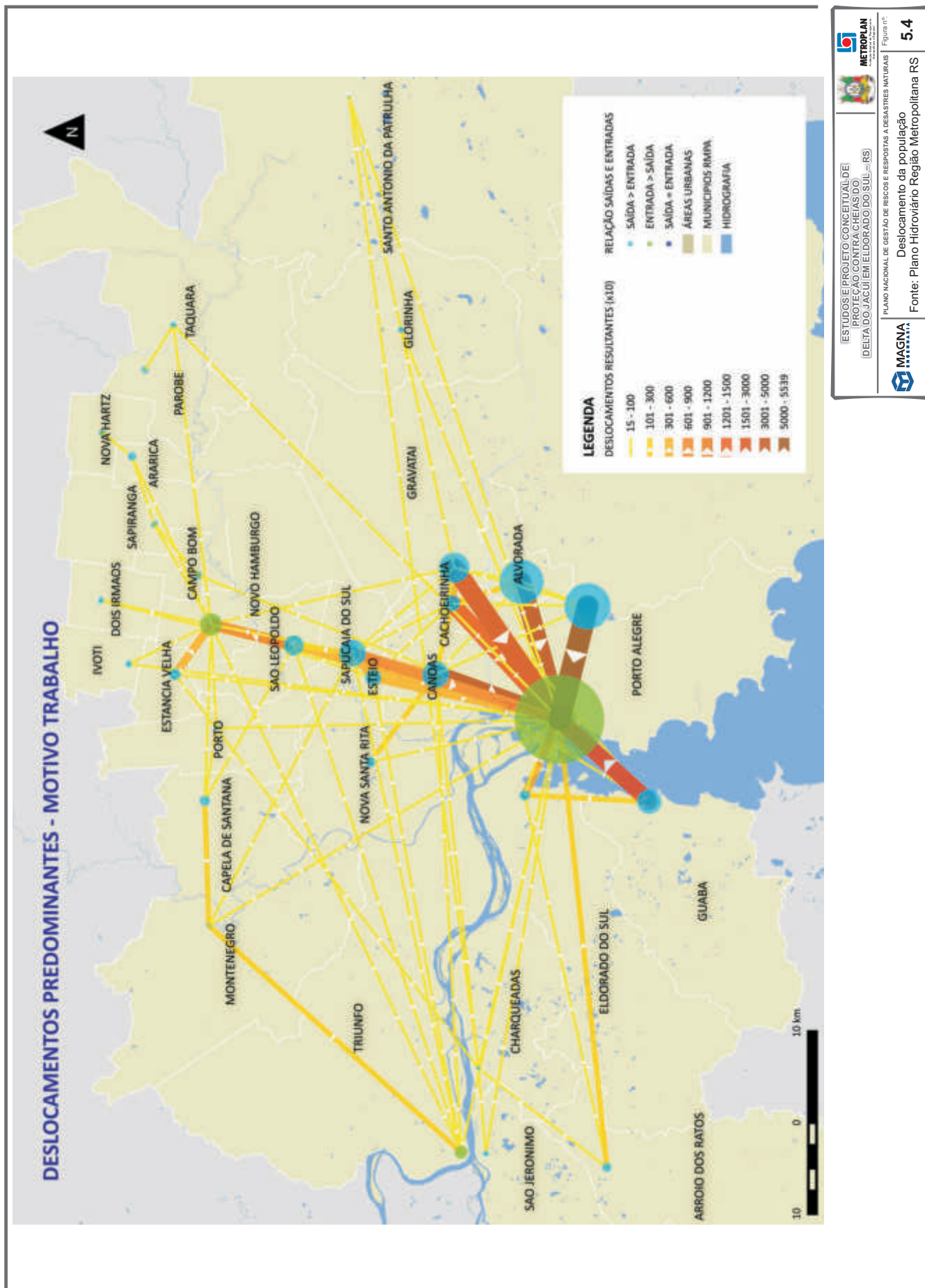
Bairro	Nº pessoas residentes
Sans Souci	4.496
Cidade Verde	4.052
Parque Eldorado	3.870
Medianeira	3.256
Centro Novo	2.745
Picada	2.731
Centro	2.556
Chácara	2.262
Progresso	1.484
Loteamento Popular	1.451
Parque das Acácias Sul	1.105
Bom Retiro	946
Residencial Eldorado	883
Itaí	822
Vila da Paz	666
Sol Nascente	663
Industrial	233
Parque das Acácias Norte	122

Fonte: IBGE - Censo Demográfico 2010.

Quadro 5.3: Deslocamento da população para o trabalho

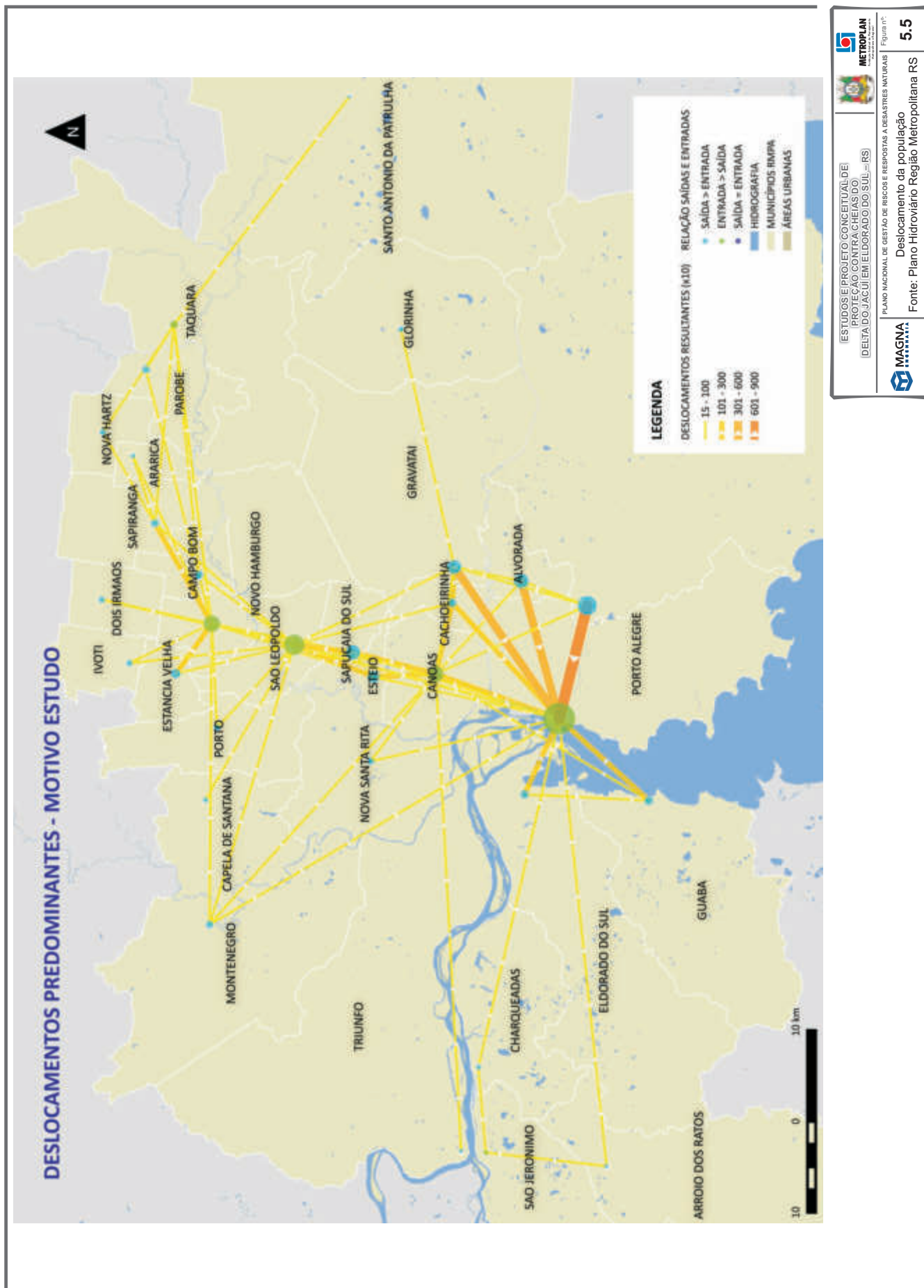
Discriminação	Nº pessoas
Nº de pessoas ocupadas que exerciam o trabalho principal em outro município	7.854 pessoas
Nº de pessoas ocupadas que exerciam o trabalho principal no município de residência	9.453 pessoas

Fonte: IBGE - Censo Demográfico 2010.





25260000002022





25260000002022



6 SANEAMENTO BÁSICO

1558-R-ECP-RED-01-00



49



6 SANEAMENTO BÁSICO

6.1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A água que abastece Eldorado do Sul é captada e tratada em Guaíba, pela Companhia Riograndense de Saneamento - CORSAN, e posteriormente conduzida por duas adutoras paralelas localizadas na Estrada do Conde. Conforme dados do IBGE (2010), em torno de 83% dos domicílios de Eldorado do Sul são abastecidos pela rede geral de água.

Quadro 6.1: Número de domicílios por tipo de abastecimento de água

Tipo	Nº domicílios
Rede geral	9.129
Poço ou nascente na propriedade	1.601
Poço ou nascente fora da propriedade	215
Água da chuva armazenada em cisterna	3
Água da chuva armazenada de outra forma	2
Rio, açude, lago ou igarapé	6

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

6.2 ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O município de Eldorado do Sul ainda não possui um amplo sistema de coleta e tratamento de esgoto sanitário.

Segundo informações da prefeitura, os domicílios possuem sistema de fossa e sumidouro e muitos descarregam seu esgoto diretamente na rede de drenagem pluvial. Dados do levantamento censitário do IBGE, de 2010, confirmam esta informação (Quadro 6.2)

Quadro 6.2: Número de domicílios por tipo de esgotamento sanitário.

Tipo	Nº domicílios
Rede geral de esgoto ou pluvial	6.819
Fossa séptica	3.058
Fossa rudimentar	677
Vala	236
Rio, lago ou mar	18
Outro tipo	117
Não tinham	67

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Cabe apenas registrar a existência de uma Estação de Tratamento de Esgotos - ETE no bairro Sans Souci e a recente implantação de outra ETE no loteamento Centro Novo, no bairro de mesmo nome. Esta ETE atende os domicílios do loteamento, de aproximadamente 80 ha, e foi construída em atendimento a um condicionante definido no processo de licenciamento ambiental do empreendimento pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental - FEPAM. Embora ainda não tenha sido implantado o emissário exigido para o lançamento do efluente, a ETE encontra-se em início de operação (Agosto/2015).

A Companhia Riograndense de Saneamento - CORSAN, concessionária dos serviços de saneamento básico do município, está elaborando o Projeto de Engenharia para o Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de Eldorado do Sul¹. O sistema prevê a implantação das redes de coleta e a construção da estação de tratamento de esgotos.

O projeto contempla 3 bacias (1, 2 e 5), mostradas na Figura 6.1 e Figura 6.2 a seguir.

¹ Companhia Riograndense de Saneamento. Contrato: 457/13 – DEGEC/SUSUP. Nº Projeto: 294/ 0015132. Obra: OS 006/13 – Estudos e Projetos Executivos do Sistema de Esgotos Sanitários de Eldorado do Sul. Título: Volume 2: Projeto Hidráulico Rede Coletora de Esgoto. Data do Relatório: Abril 2015. Elaboração: Consórcio ECOPLAN/BOURScheid/SKILL.



Figura 6.1: Área de abrangência das bacias 1 e 2 (CORSAN, 2015)



Figura 6.2: Área de abrangência da bacia 5 (CORSAN, 2015)

O arranjo geral do sistema de esgotamento sanitário projetado para Eldorado do Sul é mostrado adiante, na Figura 6.3. Conforme pode ser observado, a futura estação de tratamento de esgotos será localizada em área a ser protegida pelo dique de contenção de cheias, qualquer que seja a alternativa a ser adotada (Figura 6.4).

1558-R-ECP-RED-01-00



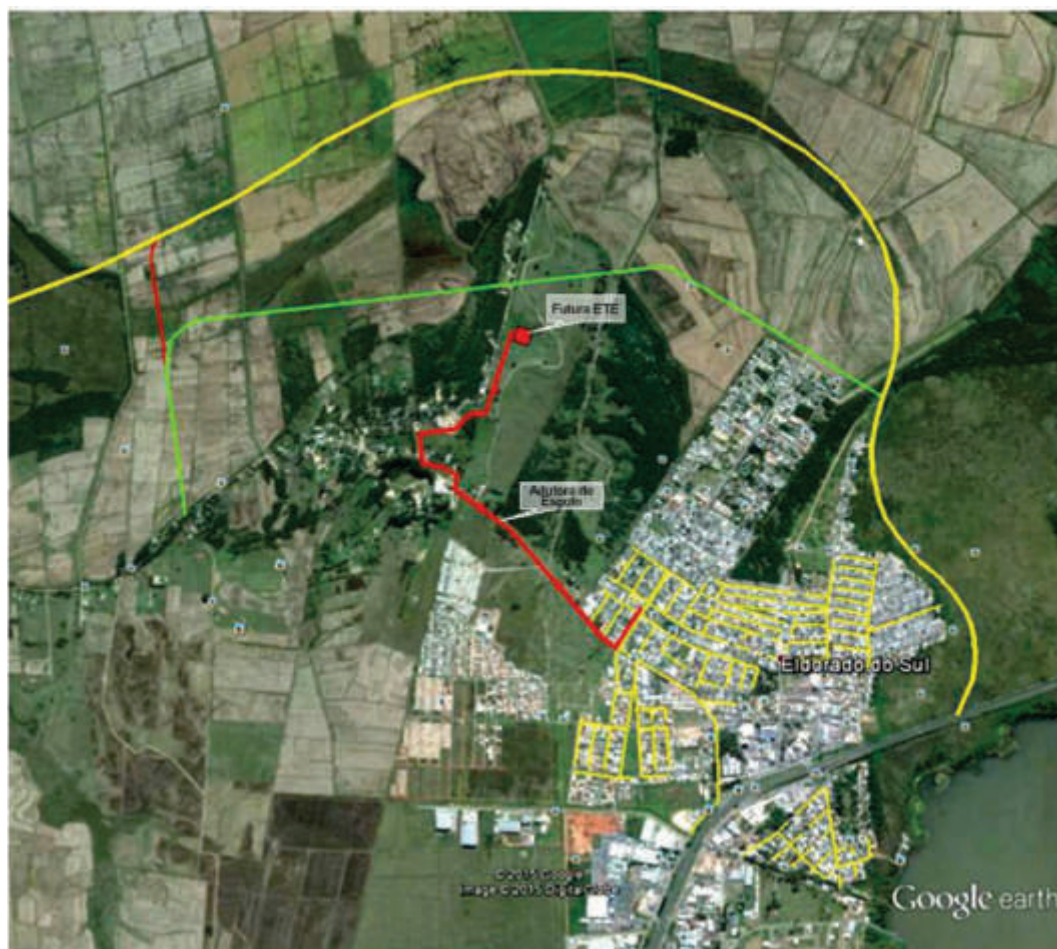


Figura 6.4: Distribuição das estruturas do Sistema de Esgotamento Sanitário de Eldorado do Sul na área abrangida pelo sistema de proteção contra cheias (CORSAN, 2015).

A concepção proposta para as bacias 1, 2 e 5 é composta de rede coletora, 3 estações de bombeamento e linhas de recalque. O sistema está sendo dimensionado para atender a uma população total de 12.383 habitantes no horizonte de planejamento de 2040, sendo 6.137 na bacia 1, 669 na bacia 2 e 5.577 na bacia 5.



Os índices de crescimento adotados e a evolução da população urbana até o horizonte de planejamento são mostrados no Quadro 6.3.

Quadro 6.3: Estimativa de crescimento anual da população urbana nas bacias (CORSAN, 2015)

Ano	Índice Crescimento (% aa)	Popul. Urb. Bacia 1 (hab.)	Popul. Urb. Bacia 2 (hab.)	Popul. Urb. Bacia 5 (hab.)
2014	3,47	4.799	523	4.361
2015	3,36	4.960	541	4.508
2016	2,45	5.082	554	4.618
2017	1,24	5.145	561	4.676
2018	1,19	5.206	567	4.731
2019	1,14	5.266	574	4.785
2020	1,09	5.323	580	4.837
2021	1,04	5.379	586	4.888
2022	1,00	5.432	592	4.936
2023	0,95	5.484	598	4.983
2024	0,91	5.534	603	5.029
2025	0,88	5.583	608	5.073
2026	0,84	5.629	613	5.116
2027	0,80	5.675	618	5.157
2028	0,77	5.718	623	5.196
2029	0,74	5.761	628	5.235
2030	0,71	5.801	632	5.272
2031	0,68	5.841	637	5.308
2032	0,65	5.879	641	5.342
2033	0,62	5.916	645	5.376
2034	0,60	5.951	649	5.408
2035	0,58	5.985	652	5.439
2036	0,55	6.019	656	5.469
2037	0,53	6.050	659	5.498
2038	0,51	6.081	663	5.526
2039	0,49	6.111	666	5.553
2040	0,43	6.137	669	5.577

No Quadro 6.4 estão indicadas as vazões de planejamento e as extensões de redes para os anos de 2014 e 2040. O sistema está projetado para uma vazão total de 31,64 l/s e uma extensão de rede de 37,34 Km.

Quadro 6.4: Resumo das vazões (CORSAN, 2015)

Ano 2014	População (hab)	Vazões sem Infiltração (L/S)				Extensão de Rede (m)	Vazão Máx. Inicial Unitária (L/s.m)
		Domiciliar	Média	Máxima Inicial	Máxima Final		
BACIA 1	4.799	6,81	6,81	10,22	12,26	18.688	0,00065624
BACIA 2	523	0,74	0,74	1,11	1,34	2.695	0,00049593
BACIA 5	4.361	6,19	6,19	9,29	11,14	15.957	0,00069841

Ano 2040	População (hab)	Vazões sem Infiltração (L/S)				Extensão de Rede (m)	Vazão Máx. Inicial Unitária (L/s.m)
		Domiciliar	Média	Máxima Inicial	Máxima Final		
BACIA 1	6.137	8,71	8,71	13,07	15,68	18.688	0,00083925
BACIA 2	669	0,95	0,95	1,42	1,71	2.695	0,00063423
BACIA 5	5.577	7,92	7,92	11,88	14,25	15.957	0,00089318

1558-R-ECP-RED-01-00





6.3 RESÍDUOS SÓLIDOS

Atualmente, o sistema de coleta de resíduos sólidos urbanos do município está atrelado à Secretaria Municipal de Obras. Os resíduos são coletados e transportados pela Engesa Engenharia e Saneamento Ambiental Ltda., a qual coleta 550 toneladas de resíduos por mês.

Os resíduos são destinados ao aterro sanitário pertencente à Sil Soluções Ambientais, do Grupo Copelmi, localizado em Minas do Leão, a 72 quilômetros da sede municipal de Eldorado do Sul.

O município ainda não possui Plano de Gestão de Resíduos Sólidos. De acordo com informações obtidas junto à Prefeitura Municipal, o Plano encontra-se em fase de contratação e será elaborado pela Lógica Gestão Ambiental Inteligente.

O itinerário da coleta de resíduos sólidos encontra-se no Quadro 6.5, a seguir.

Quadro 6.5: Itinerário da coleta de resíduos sólidos urbanos

Dias semana	Bairros
Segunda-feira	Centro, Centro Novo, Cidade Verde, Chácara, IRGA, Residencial
Quarta-feira	
Sexta-feira	
Terça-feira	Itaí - Avenida Indústrias, Picada, Progresso, Sans Souci, Sol Nascente, Loteamento
Quinta-feira	
Sábados	

Fonte: Prefeitura Municipal de Eldorado do Sul.

Não há no município uma central de triagem, tampouco está instalada a coleta seletiva. Há catadores individuais e autônomos que buscam resíduos secos. Conforme o Plano Municipal de Saneamento Básico (2012) existe um projeto para construção de um galpão de triagem de resíduos sólidos no bairro Sol Nascente, através de um convênio com a Metroplan, porém ainda carece de avaliação.

Ainda conforme o Plano Municipal de Saneamento Básico (2012) no município existem pontos de coleta de pilhas e baterias, chamados de “Ecopilhas”, que são destinadas à uma recicladora especializada. Esta foi uma iniciativa da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e vem funcionando desde 2006.

Quanto aos resíduos de serviços de saúde, no município é exigido que estabelecimentos como consultórios, clínicas, laboratórios e outros, tanto humanos quanto veterinários, respeitem a RDC nº 306, de 7 de dezembro de 2004, e comprovem o destino correto dos resíduos de saúde. Estabelecimentos públicos de saúde também são obrigados a declarar a destinação dos resíduos.

Salienta-se que, apesar de haver empresas fazendo este recolhimento, nem todos os estabelecimentos possuem um “Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde - PGRSS” preconizado pela RDC, a iniciar pelos próprios geradores públicos. As empresas prestadoras destes serviços devem ser licenciadas pelos órgãos ambientais competentes.

Os resíduos da construção civil são recolhidos pela municipalidade, junto com resíduos volumosos (móveis e utensílios inservíveis, podas da arborização privada, embalagens de grande porte e outros), normalmente descartados clandestinamente em locais impróprios, constituindo os focos de lixo, geralmente em condições adversas.



6.4 DRENAGEM URBANA

A drenagem urbana de Eldorado do Sul é composta por uma rede de esgoto pluvial, frequentemente contaminado pelo esgoto cloacal, devido às peculiaridades locais (predominância de fossas e lençol freático elevado). O lançamento é efetuado em uma rede de canais originados de cursos d'água naturais retificados ou construídos com a finalidade de irrigação e drenagem de lavouras de arroz, que conduzem as águas para a várzea do rio Jacuí e mesmo para o próprio rio.

Na Figura 6.5 está apresentada a distribuição espacial dos principais cursos d'água aos quais está associada a drenagem urbana do município.

Encontra-se em execução o levantamento de campo para cadastro da rede de drenagem das sub-bacias afluentes à área a ser protegida, conforme exigência dos Termos de Referência.

Este cadastro abrange as redes com seção igual ou superior a 0,8 m de diâmetro e contempla a medida da cota de fundo da seção, greide da via, dimensões dos dispositivos e condições de manutenção estrutural e de limpeza, constituindo o Produto nº 6 a ser entregue.



Figura 6.5: Drenagem Urbana de Eldorado do Sul.

Fonte: PDDUA de Eldorado do Sul. 2006.



Ainda no que concerne à drenagem urbana, na Figura 6.6 estão apresentadas, de forma preliminar, duas áreas disponíveis para a implantação de bacias de contenção, visando a otimização do sistema de bombeamento a ser previsto no sistema de proteção contra cheias.

A área situada à oeste localiza-se no alinhamento do canal de drenagem do bairro Centro Novo, sob uma rede de energia elétrica de alta tensão, e pertence à sucessão de Nestor Jardim.

A outra área (leste) localiza-se nas imediações de terras pertencentes às sucessões de Nestor Jardim e de Arno Kramm.



Figura 6.6: Áreas Disponíveis para a Implantação de Bacias de Contenção



7 ASPECTOS INSTITUCIONAIS

1558-R-ECP-RED-01-00





7 ASPECTOS INSTITUCIONAIS RELACIONADOS AO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS

O levantamento e análise da base legal de planos e programas, em fase de projeto ou em execução, e das estruturas institucionais existentes tem como objetivo apoiar a formação de uma entidade que será responsável pela futura gestão do sistema de proteção contra cheias, bem como considerar as restrições legais e institucionais na concepção do sistema de proteção.

Para o levantamento das informações expostas ao longo deste capítulo foram consultadas Homepage de órgãos oficiais federais e estaduais, as quais dispõem informações sobre legislação e programas pertinentes ao projeto, quais sejam: Palácio do Planalto, Ministério do Meio Ambiente, Ministério da Integração Nacional, Assembleia Legislativa do Rio Grande do Sul (Portal Legis), Secretaria Estadual de Meio Ambiente (SEMA/RS), Prefeitura Municipal de Eldorado do Sul.

7.1 LEGISLAÇÃO PERTINENTE

A base legal pertinente ao objeto do presente estudo contempla as esferas federal, estadual e municipal, cujos principais dispositivos estão relacionados a seguir e descritos em continuação.

- Constituição da República Federativa do Brasil de 1988
- Lei Federal nº 9.433/1997 - Lei das Águas
- Lei Federal nº 9.605/1998 - Lei de Crimes Ambientais
- Lei Federal nº 10.257/2001 - Estatuto da Cidade
- Lei Federal nº 11.445/2007 - Lei de Saneamento Ambiental e Decreto nº 7.217/2010
- Lei Federal nº 12.608/2012 - Lei da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC
- Lei Federal nº 12.651/2012 - Novo Código Florestal
- Instrução Normativa nº 01/2012 do Ministério da Integração Nacional
- Resolução nº 237/1997 do CONAMA
- Resolução nº 369/2006 do CONAMA
- Resolução nº 428/2010 do CONAMA
- Lei Estadual nº 10.350/1994 e Decreto Estadual nº 37.033/1996
- Lei Estadual nº 12.371/2005
- Emenda 020 a Lei Orgânica Municipal

❖ *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*

Os serviços públicos de saneamento básico, dentre os quais estão o abastecimento público urbano de água potável e o esgotamento sanitário - ou serviços de esgoto sanitário, são considerados de interesse local.

De acordo com o Artigo 30 da Constituição Federal (CF), é competência municipal, entre outras, legislar sobre assunto de interesse local, prestar serviços públicos de interesse local e promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento, e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano.

“Art. 30. Compete aos Municípios:

I - legislar sobre assuntos de interesse local;

.....



V - organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo, que tem caráter essencial;

VIII - promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano;

Seria, portanto, da competência municipal a prestação direta ou mediante concessão ou permissão, dos serviços de saneamento básico, que são de interesse local, entre os quais o de coleta, tratamento e disposição final de esgotos sanitários.

No que diz respeito à prestação direta ou indireta de serviços públicos, o Artigo 175 da CF define que:

"Art. 175. Incumbe ao Poder Público, na forma da lei, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, sempre através de licitação, a prestação de serviços públicos.

Parágrafo único. A lei disporá sobre:

I - o regime das empresas concessionárias e permissionárias de serviços públicos, o caráter especial de seu contrato e de sua prorrogação, bem como as condições de caducidade, fiscalização e rescisão da concessão ou permissão;

II - os direitos dos usuários;

III - política tarifária;

IV - a obrigação de manter serviço adequado".

A gestão associada dos serviços públicos está apresentada no Artigo 241 no qual consta que a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios disciplinarão por meio de lei os consórcios públicos e os convênios de cooperação entre entes federados, autorizando a gestão associada de serviços públicos, bem como a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos.

A regionalização dos serviços públicos locais é de competência dos Estados (art. 25 da CF) que, mediante Lei Complementar poderão instituir regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, constituídas por agrupamentos de municípios limítrofes, para integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum.

Assim, compete à União (art. 21 da CF) instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos. E, são competências comuns da União, Estados e Municípios (art. 23 da CF): proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas; promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico.

❖ *Lei Federal nº 9.433/1997 - Lei das Águas*

Sendo a água bem de domínio público, recurso natural limitado e dotado de valor econômico, as ações vinculadas às diversas políticas públicas que visam a gestão de riscos e inundações devem considerar a Política Nacional de Recursos Hídricos, instituída pela Lei nº 9.433/1997, também conhecida como Lei das Águas.

Esta Lei, além de instituir a Política Nacional de Recursos Hídricos, também criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, definiu diretrizes de ação para o planejamento e gestão das águas, bem como os instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, entre outras disposições.

1558-R-ECP-RBD-01-00





O Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos apresenta a matriz institucional (Figura 7.1).



Figura 7.1: Matriz Institucional do Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos

Dentre os três objetivos da Lei destaca-se aqui o terceiro deles, que ao declarar a prevenção e a defesa de eventos críticos decorrentes de uso inadequado dos recursos naturais, reconhece a responsabilidade humana em muitos dos eventos que ocorrem, como enchentes ou inundações e estiagens, bem como a necessidade de prevenir ou evitá-los, em benefício da coletividade, principalmente por ações de prevenção e pela atuação na eliminação ou diminuição dos fatores causadores dos eventos.

De acordo com o Artigo 3º desta Lei constituem as diretrizes gerais de ação para a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos: (I) a gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade; (II) a adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do País; (III) a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental; (IV) a articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional; (V) a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo; (VI) a integração da gestão das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zonas costeiras.

Os Planos de Recursos Hídricos visam fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento dos recursos hídricos. São planos de longo prazo, com horizonte de planejamento compatível com o período de implantação de seus programas e projetos.

Juntamente com os Planos, com o enquadramento em classes, segundo os usos preponderantes da água, com a cobrança pelo uso dos recursos hídricos, a compensação a municípios e o Sistema de Informações sobre Recursos, a outorga de direito de uso de recursos hídricos é outro instrumento da Política Nacional de Recursos Hídricos e tem como objetivo assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso aos recursos hídricos. Estes instrumentos estão assegurados no Artigo 5º da Lei nº 9.433/1997.

1558-R-ECP-RED-01-00



O Artigo 12 desta Lei ao definir os tipos de usos sujeitos à outorga aponta que os usos que venham alterar o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água, são passíveis de outorga. Sendo assim, o empreendimento diques para proteção de cheias e inundações na cidade de Eldorado do Sul, necessitará de outorga. Sendo um rio de domínio estadual, a outorga será realizada pelo órgão estadual competente, no caso a Diretoria de Recursos Hídricos da Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável.

❖ **Lei Federal nº 9.605/1998 - Lei de Crimes Ambientais**

A Lei de Crimes Ambientais, Lei Federal nº 9.605 de 13 de fevereiro de 1998, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências, foi regulamentada pelo Decreto Federal nº 3.179/1999.

Essa lei define as responsabilidades criminais dos agentes praticantes de delitos contra o meio ambiente, sujeitando pessoas físicas e jurídicas à pena de detenção de um a seis meses, ou à pena de multa, ou ambas as penas cumulativamente (diretores, gerentes, os prepostos ou mandatários de pessoas jurídicas, pessoas físicas autoras, co-autoras ou partícipe do fato).

Em seu Capítulo V, dispõe sobre os crimes contra o meio ambiente, especificando a sua natureza (contra a fauna, flora, da poluição e outros crimes ambientais, contra o ordenamento urbano e o patrimônio cultural e contra a administração ambiental) e estabelecendo para cada tipo de crime cometido as penas cabíveis. Cabe ressaltar que a Lei 9.605 define, em seu Artigo 60, crime ambiental como: *“Construir, reformar, ampliar, instalar ou fazer funcionar, em qualquer parte do território nacional, estabelecimentos, obras ou serviços potencialmente poluidores, sem licença ou autorização dos órgãos ambientais competentes, ou contrariando as normas legais e regulamentares pertinentes”*.

❖ **Lei Federal nº 10.257/2001 - Estatuto da Cidade**

Para todos os efeitos, esta Lei, denominada Estatuto da Cidade, estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental. Regulamenta os Artigos 182 e 183 da Constituição Federal que conformam o capítulo relativo à Política Urbana.

O Artigo 182 estabeleceu que a política de desenvolvimento urbano, executada pelo poder público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes, definindo que o instrumento básico desta política é o Plano Diretor.

O Artigo 183, por sua vez, fixou que todo aquele que possuir, como sua, área urbana de até duzentos e cinquenta metros quadrados, por cinco anos, ininterruptamente e sem oposição, utilizando-a para sua moradia ou de sua família, adquirirá o seu domínio, desde que não seja proprietário de outro imóvel urbano ou rural. Este artigo abriu a possibilidade de regularização de extensas áreas das cidades ocupadas por favelas, vilas, alagados ou invasões, bem como loteamentos clandestinos espalhados pelas periferias urbanas, transpondo estas formas de moradia para a cidade denominada formal.

Para fins desta Lei, o art. 4º define que serão utilizados como instrumentos da política urbana: (I) planos nacionais, regionais e estaduais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social; (II) planejamento das regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões; (III) planejamento municipal, em especial: a) plano diretor; b) disciplina do parcelamento, do uso e da ocupação do solo; c) zoneamento ambiental; d) plano plurianual; e) diretrizes orçamentárias e orçamento

1558-R-ECP-RBD-01-00





anual; f) gestão orçamentária participativa; g) planos, programas e projetos setoriais; h) planos de desenvolvimento econômico e social; (IV) institutos tributários e financeiros: a) imposto sobre a propriedade predial e territorial urbana - IPTU; b) contribuição de melhoria; c) incentivos e benefícios fiscais e financeiros Plano Nacional de Gestão de Riscos e Respostas a Desastres - PNGRD; (V) instrumentos jurídicos e políticos; e, (VI) estudo prévio de impacto ambiental (EIA) e estudo prévio de impacto de vizinhança (EIV).

De acordo com o Estatuto da Cidade, o Plano Diretor deve ser aprovado por lei municipal e se constitui em instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana. Como parte de todo o processo de planejamento municipal, o Plano Diretor deverá estar integrado ao plano plurianual, às diretrizes orçamentárias e ao orçamento anual.

É importante assinalar que pelo Estatuto da Cidade, é obrigatória a elaboração do Plano Diretor das cidades integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, as pertencentes a áreas de especial interesse turístico e, ainda, incluídas no cadastro nacional de municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos.

❖ **Lei Federal nº 11.445/2007 - Lei de Saneamento Ambiental e Decreto nº 7.217/2010**

Com o advento da Lei nº 11.445/07, promulgada em 05 de junho de 2007 e denominada de Lei de Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico, foi cunhado o conceito de saneamento básico como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais urbanas.

A lei definiu também as competências quanto à coordenação e atuação dos diversos agentes envolvidos no planejamento e execução da política federal de saneamento básico no País.

De acordo com o art. 2º desta Lei, os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais:

"Art. 2º

I - universalização do acesso;

II - integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;

III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;

IV - disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;

V - adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;

VI - articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;

VII - eficiência e sustentabilidade econômica;

VIII - utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;

IX - transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;

X - controle social;



XI - segurança, qualidade e regularidade;

XII - integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

XIII - adoção de medidas de fomento à moderação do consumo de água".

Conforme a Lei nº 11.445/2007, em seu art. 4º, os recursos hídricos não integram os serviços públicos de saneamento básico. A utilização de recursos hídricos na prestação de serviços públicos de saneamento básico, inclusive para disposição ou diluição de esgotos e outros resíduos líquidos, é sujeita a outorga de direito de uso, nos termos da Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, mencionada anteriormente, de seus regulamentos e das legislações estaduais.

A prestação dos serviços públicos de saneamento básico deverá observar plano, o qual poderá ser específico para cada serviço (art. 19). Deverá ser compatível com o plano de bacia em que estiver inserido. Este plano deverá abordar:

I - diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;

II - objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;

III - programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;

IV - ações para emergências e contingências;

V - mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

Posteriormente, no ano de 2010, foi promulgado o Decreto nº 7.217/2010 o qual regulamenta a Lei de Saneamento.

De acordo com este Decreto, o processo de planejamento de saneamento básico envolve o plano de saneamento básico elaborado pelo titular, o Plano Nacional de Saneamento Básico elaborado pela União e os planos regionais elaborados pela União. Os planos deverão abranger os serviços de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de manejo de resíduos sólidos, de limpeza urbana e de manejo de águas pluviais, podendo o titular, a seu critério, elaborar planos específicos para um ou mais desses serviços. Ainda, estes planos deverão ser revistos em um prazo não superior a quatro anos (art.24).

A partir de então, os municípios devem elaborar seus Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) - documento técnico que apresenta diagnóstico detalhado utilizado como referência para a assinatura de contratos com concessionárias, definidas tarifas e contrapartidas: identificadas às deficiências e necessidades por meio de indicadores; estudos financeiros para prestação do serviço; entidade regulatória e de fiscalização designadas; mecanismos de avaliação sistemática; metas de curto, médio e longo prazos para a universalização do sistema.

O PMSB é um dos instrumentos da Política de Saneamento Básico do município que deve definir as funções de gestão dos serviços públicos de saneamento e estabelecer a garantia do atendimento essencial à saúde pública, os direitos e deveres dos usuários, o controle social, sistemas de informação, entre outros. Dessa forma, os titulares dos serviços públicos de saneamento que não dispuserem dessa Política instituída, deverão formulá-la, concomitantemente, à elaboração e implementação do PMSB.



É importante destacar que o Artigo 26, § 2º, aponta que após 31 de dezembro de 2015, a existência de plano de saneamento básico, elaborado pelo titular dos serviços, será condição para o acesso a recursos orçamentários da União ou a recursos de financiamentos geridos ou administrados por órgão ou entidade da administração pública federal, quando destinados a serviços de saneamento básico.

O PMSB deverá contemplar um horizonte da ordem de vinte anos e abranger os conteúdos mínimos definidos na Lei nº 11.445/07, Decreto nº 7.217/2010 e Resolução Recomendada nº 75 do Conselho das Cidades, além de estar em consonância com os Planos Diretores, com os objetivos e as diretrizes dos planos plurianuais (PPA), com os planos de recursos hídricos, com a legislação ambiental, legislação de saúde e de educação, etc.

A área de abrangência do PMSB deverá ser toda a área do município contemplando localidades adensadas e dispersas, incluindo áreas indígenas, quilombolas e tradicionais, devendo estar compatível e integrado às demais políticas, planos e disciplinamentos do município relacionados ao gerenciamento do espaço urbano.

❖ *Lei Federal nº 12.608/2012 - Lei da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC*

No Brasil, o marco legal da Proteção e Defesa Civil compreende três instrumentos legais que exprimem a essência da atuação governamental:

- **Lei nº 12.340/2010:** Dispõe sobre as transferências de recursos da União aos órgãos e entidades dos Estados, Distrito Federal e Municípios para a execução de ações de prevenção em áreas de risco de desastres e de resposta e de recuperação em áreas atingidas por desastres e sobre o Fundo Nacional para Calamidades Públicas, Proteção e Defesa Civil; e dá outras providências.
- **Decreto nº 7.257/2010:** Regulamenta a Medida Provisória nº 494 de 2 de julho de 2010, para dispor sobre o Sistema Nacional de Defesa Civil - SINDEC, sobre o reconhecimento de situação de emergência e estado de calamidade pública, sobre as transferências de recursos para ações de socorro, assistência às vítimas, restabelecimento de serviços essenciais e reconstrução nas áreas atingidas por desastre, e dá outras providências.
- **Lei nº 12.608/2012:** Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC); dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC) e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil (CONPDEC); autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres.

A Lei nº 12.608/2012, promulgada em 10 de abril de 2012, é a mais recente. Ela representa uma evolução para a Defesa Civil brasileira. Dentre suas inovações, destaca-se a ampliação do conceito de Defesa Civil, que passou incorporar a palavra Proteção como componente da política e do próprio Sistema. Antes chamado de Sistema de Defesa Civil, ele passou a ser chamado de Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil. A mudança indica uma preocupação antiga, mas que, pela primeira vez, foi expressa em lei: a proteção da população e a ênfase nas ações que antecedem o desastre, de modo a evitá-lo ou a minimizar seus efeitos.

Essa legislação traz as diretrizes e os objetivos da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC e dispõe que “A PNPDEC deve integrar-se às políticas de ordenamento territorial, desenvolvimento urbano, saúde, meio ambiente, mudanças climáticas, gestão de recursos hídricos, geologia, infraestrutura, educação, ciência e tecnologia e às demais políticas setoriais, tendo em vista a promoção do desenvolvimento sustentável”.



Ainda, dispõe que o gerenciamento de riscos e de desastres deve ser focado nas ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação e deve articular-se com as demais políticas setoriais para garantir a promoção do desenvolvimento sustentável.

As definições técnicas para sua aplicação serão regulamentadas por Decreto Presidencial. São inovações importantes dessa Lei:

1. Necessidade de integração das políticas de ordenamento territorial, desenvolvimento urbano, saúde, meio ambiente, mudanças climáticas, gestão de recursos hídricos, geologia, infraestrutura, educação, ciência e tecnologia e às demais políticas setoriais, tendo em vista a promoção do desenvolvimento sustentável;
2. Elaboração e implantação dos Planos de Proteção e Defesa Civil nos três níveis de governo, estabelecendo metas de curto, médio e longo prazo;
3. Sistema Nacional de Informações e Monitoramento de Desastres;
4. Profissionalização e a qualificação, em caráter permanente, dos agentes de Proteção e Defesa Civil;
5. Cadastro nacional de municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos;
6. Inclusão nos currículos do ensino fundamental e médio dos princípios da Proteção e Defesa Civil e a educação ambiental, entre outras.

Cada ente federado (União, Estados e Municípios) possui suas competências definidas nos Artigos 6º, 7º, e 8º. Conforme o Artigo 8º, compete aos municípios:

"Art. 8º

I - executar a PNPDEC em âmbito local;

II - coordenar as ações do SINPDEC no âmbito local, em articulação com a União e os Estados;

III - incorporar as ações de proteção e defesa civil no planejamento municipal;

IV - identificar e mapear as áreas de risco de desastres;

V - promover a fiscalização das áreas de risco de desastre e vedar novas ocupações nessas áreas;

VI - declarar situação de emergência e estado de calamidade pública;

VII - vistoriar edificações e áreas de risco e promover, quando for o caso, a intervenção preventiva e a evacuação da população das áreas de alto risco ou das edificações vulneráveis;

VIII - organizar e administrar abrigos provisórios para assistência à população em situação de desastre, em condições adequadas de higiene e segurança;

IX - manter a população informada sobre áreas de risco e ocorrência de eventos extremos, bem como sobre protocolos de prevenção e alerta e sobre as ações emergenciais em circunstâncias de desastres;

X - mobilizar e capacitar os radioamadores para atuação na ocorrência de desastre;

XI - realizar regularmente exercícios simulados, conforme Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil;

XII - promover a coleta, a distribuição e o controle de suprimentos em situações de desastre;

XIII - proceder à avaliação de danos e prejuízos das áreas atingidas por desastres;

XIV - manter a União e o Estado informados sobre a ocorrência de desastres e as atividades de proteção civil no Município;

XV - estimular a participação de entidades privadas, associações de voluntários, clubes de serviços, organizações não governamentais e associações de classe e



*comunitárias nas ações do SINPDEC e promover o treinamento de associações de voluntários para atuação conjunta com as comunidades apoiadas; e
XVI - prover solução de moradia temporária às famílias atingidas por desastres".
É de competência comum da União, Estados e Municípios:*

"Art. 9º

*I - desenvolver cultura nacional de prevenção de desastres, destinada ao desenvolvimento da consciência nacional acerca dos riscos de desastre no País;
II - estimular comportamentos de prevenção capazes de evitar ou minimizar a ocorrência de desastres;*

III - estimular a reorganização do setor produtivo e a reestruturação econômica das áreas atingidas por desastres;

IV - estabelecer medidas preventivas de segurança contra desastres em escolas e hospitais situados em áreas de risco;

V - oferecer capacitação de recursos humanos para as ações de proteção e defesa civil; e

VI - fornecer dados e informações para o sistema nacional de informações e monitoramento de desastres".

❖ *Lei Federal nº 12.651/2012 - Novo Código Florestal*

A Lei Federal nº 12.651/2012 (Novo Código Florestal) dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

Na lei nº 12.651/2012 é despendido o seguinte tratamento às Áreas de Preservação Permanente:

Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;

b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;

c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;

d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;

e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

Anteriormente, a definição de APP para instrumentalização da Resolução nº 303/2002 do Conama encontrava-se respaldada na lei revogada de nº 4.771/1965 (Antigo Código Florestal). Portanto, há o entendimento que tal Resolução foi tacitamente revogada.

❖ *Instrução Normativa nº 01/2012 do Ministério da Integração Nacional*

Promulgada em 24 de agosto de 2012 pelo Ministério da Integração Nacional, a Instrução Normativa nº 01/2012 estabelece procedimentos e critérios para a decretação de situação de emergência ou estado de calamidade pública pelos Municípios, Estados e pelo Distrito Federal, e para o reconhecimento federal das situações de anormalidade decretadas pelos entes federativos e dá outras providências.



A instrução define que situação de emergência é situação de alteração intensa e grave das condições de normalidade em um determinado município, estado ou região, decretada em razão de desastre, comprometendo parcialmente sua capacidade de resposta. Já estado de calamidade pública define-se como situação de alteração intensa e grave das condições de normalidade em um determinado município, estado ou região, decretada em razão de desastre, comprometendo substancialmente sua capacidade de resposta.

A situação de emergência ou o estado de calamidade pública serão declarados mediante decreto do Prefeito Municipal, do Governador do Estado ou do Governador do Distrito Federal. A decretação se dará quando caracterizado o desastre e for necessário estabelecer uma situação jurídica especial, que permita o atendimento às necessidades temporárias de excepcional interesse público, voltadas à resposta aos desastres, à reabilitação do cenário e à reconstrução das áreas atingidas (art. 2º). Nos casos em que os desastres forem resultantes do mesmo evento adverso e atingirem mais de um município concomitantemente, o Governador do Estado poderá decretar a situação de emergência ou o estado de calamidade pública, remetendo os documentos à Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil para análise e reconhecimento caso necessite de ajuda Federal (art. 3º).

O reconhecimento da situação de emergência ou do estado de calamidade pública pelo Poder Executivo Federal se dará por meio de portaria, mediante requerimento do Poder Executivo do Município, do Estado ou do Distrito Federal afetado pelo desastre, obedecidos os critérios estabelecidos nesta Instrução Normativa (art. 11).

Conforme o art. 11 da Instrução o requerimento para fins de reconhecimento federal de situação de emergência ou estado de calamidade pública, deverá ser acompanhado da documentação definida a seguir, as quais deverão ser enviadas ao órgão de proteção e defesa civil estadual, que fará a juntada e encaminhará ao Ministério da Integração Nacional para reconhecimento da situação anormal, quando necessário:

- a) Decreto (original ou cópia autenticada ou carimbo e assinatura de confere com original);
- b) Formulário de informações do desastre - FIDE;
- c) Declaração Municipal de Atuação Emergencial - DMATE, ou Declaração Estadual de Atuação Emergencial - DEATE, demonstrando as medidas e ações em curso, capacidade de atuação e recursos humanos, materiais, institucionais e financeiros empregados pelo ente federado afetado para o restabelecimento da normalidade;
- d) Parecer do órgão Municipal, Distrital ou Estadual de Proteção e Defesa Civil, fundamentando a decretação e a necessidade de reconhecimento federal;
- e) Relatório fotográfico (Fotos legendadas e preferencialmente georreferenciadas);
- f) Outros documentos ou registros que esclareçam ou ilustrem a ocorrência do desastre.

De acordo com o art. 14, são condições essenciais para a solicitação do reconhecimento federal:

- I - Necessidade comprovada de auxílio federal complementar; ou
- II - Exigência de reconhecimento federal da situação anormal decretada, expressa em norma vigente, para liberação de benefícios federais às vítimas de desastres.

❖ **Resolução nº 237/1997 do CONAMA**

O licenciamento ambiental é um procedimento administrativo caracterizado como um dos instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente. Foi introduzido em nosso ordenamento jurídico, inicialmente pela Lei nº 6.803/1980 e posteriormente pela Lei nº 6.938/1981.

1558-R-ECP-RBD-01-00





A Resolução Conama nº 237/1997 o define como procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e operação de empreendimentos e de atividades utilizadores de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis no caso.

A Lei 6.938/1981 estabelece em seu Artigo 10, a obrigatoriedade do prévio licenciamento ambiental, sendo a referida lei posteriormente alterada pelas Leis nº 7.804/1989 e nº 8.028/1990 mantendo, entretanto, os mesmos princípios e objetivos da Política Nacional do Meio Ambiente.

Publicada em 22 de dezembro de 1997, a referida Resolução dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental, altera os Artigos 3º e 7º da Resolução nº 01/1986 e confere aos órgãos integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente (Sisnama) a competência para o licenciamento ambiental e ainda para definir qual modalidade de estudo ambiental deve ser solicitado.

Em seu Artigo 2º, a Resolução Conama nº 237/1997 estabelece a obrigatoriedade de estudos ambientais para localização, construção, instalação, ampliação, modificação e operação de empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, bem como prescreve que os empreendimentos capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental dependerão de prévio licenciamento do órgão ambiental competente, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis. Incluídas no anexo I da referida Resolução, conforme consta nos § 1º e 2º do acima citado Art. 2º, as rodovias são consideradas como potencialmente poluidoras e devem ser submetidas ao processo de licenciamento ambiental e ainda:

1. “§ 1º - *Estão sujeitos ao licenciamento ambiental os empreendimentos e as atividades relacionadas no Anexo I, parte integrante desta Resolução*”.

2. “§ 2º - *Caberá ao órgão ambiental competente definir os critérios de exigibilidade, o detalhamento e a complementação do Anexo I, levando em consideração as especificidades, os riscos ambientais, o porte e outras características do empreendimento ou atividade*”.

Conclui-se então que as obras civis relativas à construção de rodovias, ferrovias e hidrovias metropolitanas são atividades consideradas potencialmente degradadoras do meio ambiente e sujeitas ao licenciamento ambiental, conforme explicitado na Resolução Conama nº 001/86, e reiterado pela Resolução Conama nº 237/97 Anexo I, que lhe deu redação mais abrangente.

❖ **Resolução nº 369/2006 do CONAMA**

Publicada em 29 de março de 2006, esta Resolução define os casos excepcionais em que o órgão ambiental competente pode autorizar a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente (APP) para a implantação de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social, ou para a realização de ações consideradas eventuais e de baixo impacto ambiental.

Conforme o Art. 2º desta Resolução o órgão ambiental competente somente poderá autorizar a intervenção ou supressão de vegetação em APP, devidamente caracterizada e motivada mediante procedimento administrativo autônomo e prévio, e atendidos os requisitos previstos nesta resolução e noutras normas federais, estaduais e municipais aplicáveis, bem como no Plano Diretor, Zoneamento Ecológico-Econômico e Plano de Manejo das Unidades de Conservação, se existentes, nos seguintes casos:

1. utilidade pública:

- a) as atividades de segurança nacional e proteção sanitária;
- b) as obras essenciais de infraestrutura destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia;





- c) as atividades de pesquisa e extração de substâncias minerais, outorgadas pela autoridade competente, exceto areia, argila, saibro e cascalho;
- d) a implantação de área verde pública em área urbana;
- e) pesquisa arqueológica;
- f) obras públicas para implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e de efluentes tratados; e
- g) implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e de efluentes tratados para projetos privados de aquicultura, obedecidos os critérios e requisitos previstos nos §§ 1º e 2º do art. 11, desta Resolução.

II. interesse social:

- a) as atividades imprescindíveis à proteção da integridade da vegetação nativa, tais como prevenção, combate e controle do fogo, controle da erosão, erradicação de invasoras e proteção de plantios com espécies nativas, de acordo com o estabelecido pelo órgão ambiental competente;
- b) o manejo agroflorestal, ambientalmente sustentável, praticado na pequena propriedade ou posse rural familiar, que não descaracterize a cobertura vegetal nativa, ou impeça sua recuperação, e não prejudique a função ecológica da área;
- c) a regularização fundiária sustentável de área urbana;
- d) as atividades de pesquisa e extração de areia, argila, saibro e cascalho, outorgadas pela autoridade competente;

III. intervenção ou supressão de vegetação eventual e de baixo impacto ambiental, observados os parâmetros desta Resolução.

A intervenção ou supressão em APP somente será autorizada pelo órgão ambiental competente quando o requerente apresentar a este a comprovação: da inexistência de alternativa técnica e locacional às obras, planos, atividades ou projetos propostos; o atendimento às condições e padrões aplicáveis aos corpos de água; a averbação da Área de Reserva Legal e a inexistência de risco de agravamento de processos como enchentes, erosão ou movimentos acidentais de massa rochosa.

Toda obra, plano, atividade ou projeto de utilidade pública, interesse social ou de baixo impacto ambiental, deverá obter do órgão ambiental competente a autorização para intervenção ou supressão de vegetação em APP, em processo administrativo próprio, nos termos previstos nesta resolução, no âmbito do processo de licenciamento ou autorização, motivado tecnicamente, observadas as normas ambientais aplicáveis.

A intervenção ou supressão de vegetação em APP dependerá de autorização do órgão ambiental estadual competente, com anuência prévia, quando couber, do órgão federal ou municipal de meio ambiente. A intervenção ou supressão de vegetação em APP situada em área urbana dependerá de autorização do órgão ambiental municipal, desde que o município possua Conselho de Meio Ambiente, com caráter deliberativo, e Plano Diretor ou Lei de Diretrizes Urbanas, no caso de municípios com menos de vinte mil habitantes, mediante anuência prévia do órgão ambiental estadual competente, fundamentada em parecer técnico.

Salienta-se que independem de prévia autorização do órgão ambiental competente as atividades de segurança pública e defesa civil, de caráter emergencial.

❖ **Resolução nº 428/2010 do CONAMA**

Esta Resolução regulamenta os procedimentos de licenciamento ambiental e empreendimentos de significativo impacto ambiental que afetem as Unidades de Conservação específicas (UC) ou suas Zonas de Amortecimento (ZA).



De acordo com o Artigo 1º o licenciamento de empreendimentos que impactem a área das UCs e, ou, suas ZAs só poderá ser concedido após autorização do órgão responsável pela administração da UC.

A autorização a ser emitida pelo órgão administrador deverá ser solicitada pelo órgão ambiental licenciador antes da emissão da primeira licença prevista. O órgão administrador da UC deverá se manifestar após avaliação dos estudos ambientais exigidos dentro do procedimento de licenciamento ambiental, no prazo de até 60 dias, a partir do recebimento da solicitação.

O órgão ambiental licenciador deverá, antes de emitir os termos de referência do EIA/RIMA, consultar formalmente o órgão responsável pela administração da UC quanto à necessidade e ao conteúdo exigido de estudos específicos relativos a impactos do empreendimento na UC e na respectiva ZA, o qual se manifestará no prazo máximo de 15 dias úteis, contados do recebimento da consulta.

Na existência de Plano de Manejo da UC, devidamente publicado, este deverá ser observado para orientar a avaliação dos impactos na UC específica ou sua ZA.

Nos processos de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) o órgão ambiental licenciador deverá dar ciência ao órgão responsável pela administração da UC, quando o empreendimento: puder causar impacto direto em UC; estiver localizado na sua ZA; estiver localizado no limite de até 2 mil metros da UC, cuja ZA não tenha sido estabelecida no prazo de até 5 anos a partir da data da publicação desta Resolução. Esta última situação não se aplica no caso de Área de Proteção Ambiental, Reserva Particular de Patrimônio Natural e de Áreas Urbanas Consolidadas.

Salienta-se que para o presente empreendimento identifica-se a presença de duas UC's: Parque Estadual Delta do Jacuí e Área de Proteção Ambiental Delta do Jacuí, o que torna necessária a anuência do órgão responsável pela gestão destas, para a execução do projeto de contenção das cheias.

❖ *Lei Estadual nº 10.350/1994 e Decreto Estadual nº 37.033/1996*

No Rio Grande do Sul o Sistema Estadual de Recursos Hídricos foi instituído pela Lei Estadual nº 10.350, de 30 de dezembro de 1994, sendo a outorga regulamentada pelo Decreto Estadual nº 37.033 de 21 de novembro de 1996.

Conforme a referida Lei, integram o Sistema de Recursos Hídricos do Estado, o Conselho de Recursos Hídricos, o Departamento de Recursos Hídricos (DRH), os Comitês de Gerenciamento de Bacia Hidrográfica e as Agências de Região Hidrográfica.

Dentre os objetivos da Política Estadual de Recursos Hídricos, destaca-se para fins do presente estudo o combate aos efeitos adversos das enchentes e estiagens.

As diretrizes desta Lei estão apresentadas no Artigo 4º, cabendo ressaltar as seguintes:

"Art. 4º

.....

V - articulação do Sistema Estadual de Recursos Hídricos com o Sistema Nacional destes recursos e com Sistemas Estaduais ou atividades afins, tais como de planejamento territorial, meio ambiente, saneamento básico, agricultura e energia;

VI - compensação financeira, através de programas de desenvolvimento promovidos pelo Estado, aos municípios que sofram prejuízos decorrentes da inundação de áreas por reservatórios ou restrições decorrentes de leis de proteção aos mananciais."

Quanto a outorga, o Artigo 29 da Lei estadual aponta que dependerá da outorga do uso da água qualquer empreendimento ou atividade que altere as condições quantitativas e qualitativas, ou ambas, das águas superficiais ou subterrâneas, observado o Plano Estadual de Recursos Hídricos e os planos de Bacia Hidrográfica.





Esta outorga será emitida pelo Departamento de Recursos Hídricos mediante autorização ou licença de uso, quando referida a usos que alterem as condições quantitativas das águas. A alteração das condições qualitativas das águas está condicionada a emissão de outorga por parte do órgão ambiental do Estado.

Conforme o Decreto nº 37.033/1996, o uso das águas poderá ser outorgado mediante concessão, nos casos de utilidade pública. Em seu Artigo 2º, o Decreto define que uso da água é qualquer utilização, serviço ou obra em recurso hídrico, independentemente de haver ou não retirada de água, barramento ou lançamento de efluentes, que altere seu regime ou suas condições qualitativas ou quantitativas.

A outorga confere apenas direito de uso da água, ficando o outorgado obrigado a cumprir as disposições do Código de águas, leis subsequentes e seus regulamentos, bem como a legislação ambiental, de controle da poluição e sanitária (art. 3º do Decreto nº 37.033/1996).

Os planos de Bacia Hidrográfica poderão estabelecer uma vazão de derivação abaixo da qual a outorga poderá ser dispensada. Enquanto não estiver definido o plano de uma determinada Bacia, a vazão mencionada neste Artigo poderá ser definida pelo DRH, cujos parâmetros técnicos necessários para orientar as outorgas serão definidos por este Departamento.

As obras necessárias à derivação e ao lançamento de efluentes, bem como as demais intervenções estruturais necessárias a determinados usos deverão ser projetadas e executadas sob responsabilidade de profissionais habilitados, devidamente registrados nos seus respectivos Conselhos. As licenças de uso serão outorgadas pelo prazo máximo de cinco anos e as concessões no prazo máximo de dez anos.

As licenças de uso, as autorizações e as concessões poderão ser renovadas, devendo o interessado apresentar requerimento nesse sentido, em até seis meses antes de expirado o respectivo prazo.

Salienta-se que o município de Eldorado situa-se sobre os domínios da bacia hidrográfica do Baixo Jacuí cujo plano de bacia encontra-se em fase de elaboração.

❖ *Lei Estadual nº 12.371/2005*

Promulgada em 11 de novembro de 2005, esta Lei cria a Área de Proteção Ambiental - APA - Estadual Delta do Jacuí e o Parque Estadual Delta do Jacuí e dá outras providências.

O Parque Estadual do Delta do Jacuí foi criado, através do Decreto Estadual nº 24.385/1976. Ele teve sua área ampliada em 1979 pelo Decreto nº 28.161/1979. Seus limites foram, posteriormente, alterados pela Lei nº 12.371/2005.

A APA Delta do Jacuí é uma unidade de conservação de uso sustentável situada nos municípios de Porto Alegre, Canoas, Nova Santa Rita, Triunfo e Eldorado do Sul, com a superfície de 22.826,39 ha, nos quais, em 14.242 ha, fica inserido o Parque Estadual Delta do Jacuí, como Unidade de Proteção Integral.

A Área de Proteção Ambiental - APA - Estadual Delta do Jacuí, constituída por terras públicas e privadas, tem por finalidade a proteção dos recursos hídricos ali existentes, em especial as áreas de influência fluvial, os ecossistemas de banhados, restingas e floresta estacional decidual, com o objetivo básico de disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais, de forma a conservar a diversidade de ambientes, de espécies e de processos naturais pela adequação das atividades humanas às características ambientais da área, além de garantir a conservação do conjunto paisagístico e da cultura regional.

A Unidade de Proteção Integral da APA - Estadual Delta do Jacuí é constituída pelo Parque Estadual Delta do Jacuí, com área total de 14.242,05 ha, que tem como objetivos básicos a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de



atividades de educação e interpretação ambiental de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico.

De acordo com o Artigo 8º da Lei nº 12.371/2005 toda e qualquer atividade a ser realizada nas Unidades de Conservação que implicar a intervenção no ambiente natural ficará condicionada a autorização da Secretaria Estadual do Meio Ambiente, até a instituição dos Conselhos Deliberativo e Consultivo e a elaboração dos Planos de Manejo das Unidades de Conservação.

De acordo com o Artigo 13 em caráter excepcional, as populações tradicionais residentes na faixa de domínio da BR 116/290 em áreas contíguas à Unidade de Uso Sustentável serão realocadas, pelo Poder Público nessa Unidade, em local e condições acordados entre as partes, observado o licenciamento ambiental e demais normas específicas pertinentes.

❖ *Emenda 020 a Lei Orgânica Municipal*

Publicada de 22 de janeiro de 2007, esta Emenda modifica a Lei Orgânica Municipal de 08 de abril de 1990.

De acordo com o Artigo 98 desta emenda nenhum empreendimento de obras e serviços do Município poderá ter início sem prévia elaboração do plano respectivo, no qual obrigatoriamente constará:

I - a viabilidade do empreendimento, sua conveniência e oportunidade para o interesse comum e a identificação dos locais de execução;

II - os pormenores para sua execução;

III - os recursos para o atendimento das respectivas despesas;

IV - os prazos para o seu início e conclusão, acompanhados da respectiva justificação;

§ 1º Nenhuma obra, serviço ou melhoramento, salvo casos de extrema urgência, será executada sem prévio orçamento de seu custo;

§ 2º As obras públicas poderão ser executadas pela Prefeitura, por suas autarquias e demais entidades da administração indireta e por terceiros, mediante licitação".

Ao assegurar o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, a lei Orgânica aponta no Artigo 140, uma série de ações permanentes de planejamento, proteção, restauração e fiscalização do meio ambiente, como, por exemplo:

- incentivar e promover a recuperação das águas degradadas nas margens dos cursos d'água e nas encostas sujeitas a erosão;
- preservar e recuperar os recursos hídricos superficiais e subterrâneos, os banhados e leitos maiores sazonais dos cursos d'água as matas ciliares que protegem, vedadas à práticas degradadoras de capacidade de infiltração do solo;
- determinar a realização de estudos prévios de impacto ambiental e alternativas para a instalação e operação de obra ou atividades públicas ou privadas que possam causar significativas degradações ou transformações do meio ambiente, do patrimônio histórico e paisagístico.

A política do desenvolvimento urbano do Município, observadas as diretrizes fixadas em lei federal, tem por finalidade ordenar o pleno desenvolvimento das funções urbanas e garantir o bem-estar da comunidade local (Art. 102).

§ 1º A implementação dessas metas terá como objetivos gerais:

I - ordenação da expansão urbana;

II - integração urbano-rural;

III - prevenção e a correção das distorções do crescimento urbano;

IV - proteção, preservação e recuperação do meio ambiente;



V - proteção, preservação e recuperação dos patrimônios histórico, artístico, turístico, cultural e paisagístico;

VI - controle do uso do solo de modo a evitar:

a) o parcelamento do solo e a edificação vertical excessivos com relação aos equipamentos urbanos e comunitários existentes;

b) a ociosidade, subutilização ou não utilização do solo urbano edificável;

c) usos incompatíveis ou inconvenientes.

§ 2º A política de desenvolvimento urbano do Município será promovida pela adoção dos seguintes instrumentos:

I - lei de diretrizes urbanísticas do Município;

II - elaboração e execução de plano diretor;

III - leis e planos de controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano;

IV - código de obras e edificações.

7.2 PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS

Os principais Planos e Programas Governamentais pertinentes ao tema objeto do presente estudo e ao município de Eldorado do Sul estão relacionados a seguir e sintetizados adiante.

- Plano Nacional de Gestão de Riscos e Respostas a Desastres Naturais
- Programa de Apoio Operacional aos Municípios
- Plano Hidroviário Metropolitano do Rio Grande do Sul
- Plano da Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí
- Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Eldorado do Sul
- Plano Municipal de Saneamento Básico de Eldorado do Sul
- Programas de Educação Ambiental e Participação Comunitária

7.2.1 Plano Nacional de Gestão de Riscos e Respostas a Desastres Naturais

O Governo do Estado do Rio Grande do Sul, por meio da METROPLAN, participou do processo de seleção em 2012 e foi contemplado com recursos do Ministério das Cidades, no âmbito do PAC2 - Plano Nacional de Gestão de Riscos e Respostas a Desastres Naturais, para investimentos em prevenção de inundações no Estado.

Em decorrência, foram previstos investimentos na Região Metropolitana de Porto Alegre para controle de inundações com repasse do Orçamento Geral da União (OGU), cujos estudos, a seguir relacionados, estão sendo desenvolvidos pela METROPLAN.

- Estudos de Concepção e Anteprojetos de Engenharia (RDC - Lei 12.462/2011) para Proteção contra Cheias do Rio Gravataí e Afluentes em Alvorada e Porto Alegre - RS (Dique de Alvorada);
- Estudos e Projeto Conceitual de Proteção contra Cheias do Delta do Jacuí em Eldorado do Sul - RS (Dique de Eldorado do Sul), objeto do presente trabalho;
- Estudos de Alternativas e Projetos para Minimização do efeito de Cheias na Bacia do Rio dos Sinos; e
- Estudos de Alternativas e Projetos para minimização do efeito das Cheias na Bacia do Rio Gravataí.

7.2.2 Programa de Apoio Operacional aos Municípios

O Governo do Estado, através do Departamento de Desenvolvimento Urbano da SOP, auxilia os municípios na execução de serviços preventivos a acidentes climáticos. O subsídio consiste na cedência de máquinas, como escavadeiras hidráulicas, retroescavadeiras, caminhões caçamba e dragas.





➤ **Serviços:**

- Desassoreamento de rios e córregos;
- Recuperação de estradas vicinais danificadas pelas enxurradas;
- Reconstrução de pontes e pontilhões; e
- Abertura de ruas e estradas.

➤ **Convênio com Prefeituras Municipais**

O empréstimo das máquinas, tanto terceirizadas quanto da propriedade da Secretaria de Obras, Saneamento e Habitação (SOP), ocorre por meio da assinatura de Termo de Responsabilidade entre a Secretaria e Prefeitura Municipal requerente.

7.2.3 Plano Hidroviário Metropolitano do Rio Grande do Sul

O Plano Hidroviário Metropolitano do Rio Grande do Sul objetiva melhorar o serviço de transporte de passageiros, especificamente no que tange a:

- I - Propor medidas institucionais para a gestão e manutenção do Sistema Hidroviário e integração tarifária com outros Modais de Transporte Público.
- II - Ampliar o conhecimento das condições de navegabilidade das bacias hidrográficas abrangidas, criando condições para constituição de acesso hidroviário aos municípios da RMPA banhadas por canais navegáveis.
- III - Propor Critérios de Desenvolvimento da Orla.

A abrangência do plano foi condicionada a navegabilidade dos rios que compõem a Região do Guaíba, como as bacias hidrográficas do Lago Guaíba, do Baixo Jacuí e dos rios dos Sinos, Gravataí e Caí.

Os terminais e estações hidroviárias serão obrigatoriamente construídos em áreas de orla, na interface entre água e solo, respeitando-se a legislação ambiental pertinente.

A implantação das hidrovias ocorrerá em três etapas:

Primeira Fase - Projetos - elaboração dos componentes necessários para a construção da hidrovia. A realização de batimetrias e estudos de impacto ambiental são premissas desta fase, fundamentando o projeto de hidrovia (dragagem) e projeto de sinalização. Os projetos deverão obter aprovações e licenciamentos necessários para a fase de construção.

Segunda Fase - Construção - abrange a obtenção de licenciamento ambiental e de operação junto aos órgãos competentes, dragagens, derrocamentos e sinalização náutica.

O licenciamento para construção e operação das hidrovias deve ser realizado na Marinha do Brasil, Superintendência de Portos e Hidrovias do RS e FEPAM. A operação do serviço de transporte deverá ser licenciada pela EPTC no caso das linhas urbanas de Porto Alegre, e na Metroplan, no caso das linhas metropolitanas. Quanto às licenças ambientais, conforme levantamento feito junto à Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler (FEPAM), a construção de hidrovias deverá passar pelo rito ordinário de licenciamento ambiental: licença prévia (LP), licença de implantação (LI) e licença de operação (LO).

Terceira Fase - Manutenção - dragagens e derrocagens periódicas a fim de manter os canais navegáveis.

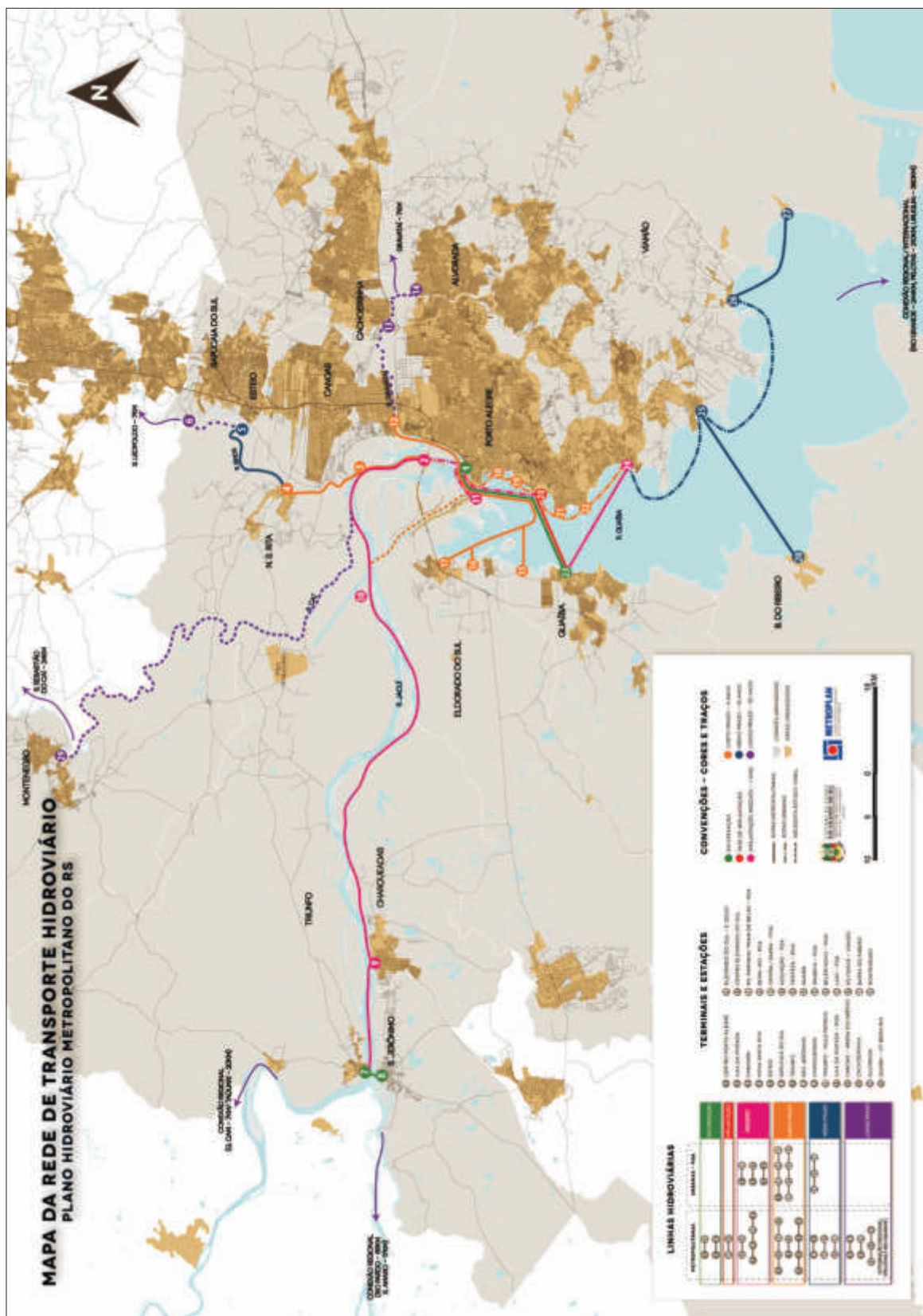
Os terminais e estações também terão sua implantação em três fases.

A operação das rotas estabelecidas não estará condicionada a totalidade dos terminais construídos de forma imediata após a concessão. A implementação das linhas deverá ocorrer de forma gradual, com cronograma próprio, conforme estudos específicos forem sendo realizados para o processo licitatório.

As linhas que compõem as rotas definidas no Plano estão divididas em quatro horizontes de planejamento, conforme mostra o Mapa da rede Hidroviária Metropolitana (Figura 7.1).



25260000002022



ESTUDO E PROJETO CONCEITUAL DE PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS DO DELTA DO JACUÍ EM ILDORADO DO SUL - RS

PLANO NACIONAL DE GESTÃO DE RISCOS E RESPOSTAS A DESASTRES NATURAIS

Figura nº:

7.2

Mapa da Rede de Transporte Hidroviário



➤ **Prazos de Implementação das Rotas e Linhas**

• Imediato: 1 ano

As rotas com implantação imediata foram definidas a partir de hidrovias consagradas, reconhecidas e operantes pela Marinha do Brasil e SPH, devendo estar em operação em até 1 ano após a entrega do Plano. A única rota que poderá ser de implantação imediata é a Rota Jacuí.

• Curto Prazo: 5 anos

As rotas e linhas de curto prazo deverão iniciar sua operação em até 5 anos após a entrega do Plano Hidroviário. Foram selecionadas as linhas que apresentam algum tipo de impedimento para operação imediata, como a inexistência de hidrovia consagrada, porém com condições de navegação com pouca interferência no meio. Estima-se que terão início em 2020, após a realização de todos os estudos e obras necessárias.

• Médio Prazo: 10 anos

As rotas e linhas incluídas no horizonte de 10 anos são as que precisam de estudos mais aprofundados de estudo de viabilidade, possuindo algum condicionante ambiental mais restritivo, como sinuosidade do rio e pontes que podem obstruir a passagem de embarcações, dentre outros. Por isso, necessitam de maior tempo para que sejam realizados todos os estudos e obras necessárias para a implantação da rota.

• Longo Prazo: 15 anos

As rotas incluídas neste horizonte de planejamento estão condicionadas a baixa demanda, por estarem localizadas em locais com pouca densidade populacional, porém com atrativos turísticos, como balneários e parques.

O Plano deverá ser revisado com uma periodicidade mínima de 3 anos, ou sempre que houver necessidade ou mudanças administrativas, na demanda do sistema ou interesse de implantação de rotas específicas.

7.2.4 Plano da Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí

Atualmente o Plano da Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí, na qual está localizado o município de Eldorado do Sul, encontra-se em elaboração, especificamente em sua Fase C.

7.2.5 Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Eldorado do Sul

Os princípios que norteiam o Plano Diretor estão contidos no Estatuto da Cidade, no qual é definido como instrumento básico para orientar a política de desenvolvimento e de ordenamento da expansão urbana do município.

O Estatuto da Cidade delega ao Plano Diretor a função de definir as condições a que a propriedade deve conformar-se, para que cumpra sua função social.

No município de Eldorado do Sul, a Lei Municipal nº 2.574, de 26 de dezembro de 2006, dispõe sobre a Política Urbana e institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental (PDDUA) como o instrumento básico dessa política, estabelecendo regras e orientações de ocupação, uso e transformação do solo em todo o território municipal, orientando as ações dos agentes públicos e privados.

O PDDUA é constituído pelo Plano Estratégico (conjunto de estratégias que visam nortear objetivos no tempo e no espaço do Município) e pelo Plano Regulador (estabelecimento das Normas Urbanísticas que disciplinam o uso, ocupação e transformação do solo municipal).

O Plano Estratégico é constituído de seis estratégias:

- I - Estratégia 1 - Integração e Articulação Regional e Mobilidade Urbana;
- II - Estratégia 2 - Desenvolvimento Econômico;
- III - Estratégia 3 - Qualificação da Infraestrutura e Saneamento;
- IV - Estratégia 4 - Desenvolvimento Social;
- V - Estratégia 5 - Desenvolvimento Ambiental; e
- VI - Estratégia 6 - Política Habitacional.



A implementação da estratégia 3 estabelece para a drenagem urbana o controle:

I - Das enchentes em áreas ribeirinhas (aquelas inundações decorrentes do processo natural do ciclo hidrológico, onde as águas ocupam as áreas de várzea, que constituem o leito maior do curso d'água), principalmente no sistema Jacuí-Guaíba:

- a) nas áreas alagáveis não ocupadas: evitar a ocupação e utilizar estas áreas para controle das enchentes;
- b) nas áreas alagáveis já ocupadas: buscar a relocação da população que ocupa o leito maior do curso d'água ou, onde a relocação não for possível, proteger estas áreas através de sistemas de diques e polders;

II - Dos alagamentos devido à urbanização (aquelas inundações decorrentes da ocupação do solo com superfícies impermeáveis e redes de condutos, aumentando a magnitude e a frequência das cheias naturais):

- a) Associar a ampliação da rede de drenagem com o uso de dispositivos compensatórios (dispositivos de infiltração e armazenamento dos excessos de água da chuva, para compensar os efeitos da urbanização);
- b) Priorizar o uso de superfícies verdes e permeáveis nos parques e passeios públicos.

Na Figura 7.3 e na Figura 7.4 estão apresentadas as representações gráficas integrantes do PDDUA, relacionadas ao controle de enchentes em áreas ribeirinhas, inclusive com uma sugestão de traçado do dique de proteção; e às áreas alagáveis com população sujeita a relocação.



Figura 7.3: Controle das enchentes em áreas ribeirinhas.

Fonte: PDDUA de Eldorado do Sul. 2006.



Figura 7.4: Áreas alagáveis e relocação da população em áreas de risco.

Fonte: PDDUA de Eldorado do Sul. 2006.

A implementação da estratégia 3 será efetivada a partir do PDDUA, das Legislações Municipal, Estadual e Federal e dos seguintes planos setoriais municipais: Plano de Drenagem Urbana; Plano de Saneamento; Plano de Esgotamento Sanitário; Plano de Abastecimento de Água; Plano de Resíduos Sólidos; Plano Ambiental e Sistema Integrado de Gestão Ambiental.

A implementação da estratégia 5 (Artigo 32) estabelece para a conservação e desenvolvimento ambiental:

- I - Programa de conservação e preservação do ambiente natural;
- II - Programa de desenvolvimento do ambiente construído.
- III - Preservação dos cursos de água e das linhas de drenagem natural e das áreas de mata nativa;
- IV - Implantação de empreendimentos residenciais que estimulem a presença responsável do homem na relação com o ambiente natural;
- V - Manutenção dos remanescentes de vegetação nativa;
- VI - Supressão dos passivos ambientais existentes;
- VII - Transformação de áreas com elevado valor ambiental em Unidades de Conservação municipais.

Conforme o Artigo 34, a conservação e preservação do ambiente natural dar-se-ão pela elaboração e implantação dos planos setoriais:

- I - Plano Ambiental e Sistema Integrado de Gestão Ambiental;
- II - Plano de Turismo Ambiental (Ecoturismo e Agroturismo);
- III - Plano de Paisagem Municipal.

1558-R-ECP-RED-01-00



São programas e projetos da conservação e preservação do ambiente natural (Artigo 35):

I - Programas:

- a) Programa de preservação e monitoramento ambiental;
- b) Estruturação do sistema de indicadores ambientais para o monitoramento das atividades de risco (mineração, indústrias químicas, dejetos industriais e residenciais, produção rural, etc);

II - Projetos:

- a) Centros de interpretação ambiental;
- b) Trilhas e rotas temáticas;
- c) Supressão dos passivos ambientais.

O Plano Diretor apresenta também ações para o desenvolvimento do ambiente construído cujo objetivo geral é a sustentabilidade das relações sociais e econômicas do município. Este desenvolvimento deverá se dar a partir da elaboração e implantação de planos, programas e projetos, dentre eles (Artigos 36 e 38):

I - Plano Regulador, através:

- a) Da regulamentação do uso do solo;
- b) Do zoneamento ambiental;
- c) Da definição dos limites urbanos.

II - Programas:

- a) De implementação de um sistema de espaços abertos referenciais articulados;
- b) De revitalização e consolidação do Centro da Sede Municipal;
- c) De consolidação de centralidades no Parque Eldorado;
- d) De valorização do patrimônio cultural;
- e) De estímulo à estruturação de novas centralidades;

III - Projetos:

- a) Parques municipais;
- b) De áreas de lazer junto a áreas residenciais - praças;
- c) De implantação de novos equipamentos urbanos;
- d) Do parque da orla do Lago Guaíba.
- e) De parques náuticos.

O ordenamento do uso do solo é realizado, conforme o Artigo 73 da referida Lei, mediante a implantação do plano de prioridades para a ocupação do solo, através da definição de Zona Prioritária para Ocupação e Zona Apta à Urbanização futura e utilização do sistema tributário com vistas a estimular ou restringir a ocupação do solo.

A Zona Urbana é constituída pela Zona de Urbanização Prioritária, pela Zona Apta à Urbanização e pelos núcleos urbanos autônomos da Picada, Bom Retiro e Parque Eldorado. Os traçados de diques analisados no presente estudo situam-se na Zona de Urbanização Prioritária.

Para efeito do ordenamento, o território do Município divide-se em: I - Macrozonas; II - Zonas de Monitoramento; III - Zonas Ambientais.





Macrozonas: são regiões municipais com características predominantes quanto a aspectos socioeconômicos e/ou paisagísticos e ambientais coincidentes sempre que possível com os Distritos Municipais, quais sejam:

- I - Macrozona 01 - área que corresponde à região do Parque Delta do Jacuí;
- II - Macrozona 03 - área que corresponde à Zona de Urbanização Prioritária;
- III - Macrozona 05 - área que corresponde à área apta à urbanização;
- IV - Macrozona 07- área que corresponde à região ao sul da BR-290 onde se localiza o Instituto de Pesquisas Veterinárias Desidério Finamor - IPVDF;
- V - Macrozona 09 - área que corresponde ao Distrito do Bom Retiro;
- VI - Macrozona 11 - área que corresponde à área urbana do Distrito Parque Eldorado;
- VII - Macrozona 13 - área que corresponde à área rural do Distrito Parque Eldorado.

Zonas de Monitoramento: são unidades urbanas e rurais reconhecidas pela população, constituídas com a finalidade de assegurar a integração de diferentes usos do solo, padrões urbanísticos, equipamentos e serviços urbanos. Constituem-se por diferentes Zonas Ambientais, identificadas por suas características específicas de densidade, regime urbanístico e usos do solo. Estas últimas, por sua vez, procuram integrar, no mesmo espaço geográfico, diferentes possibilidades de uso do solo controladas por uma variável ambiental ou morfológica. As normas de uso, ocupação ou transformação do solo serão estabelecidas por Zonas Ambientais.

Quanto ao zoneamento, o território está dividido em:

- I - Zonas Especiais de Interesse Institucional, ZEII:** áreas públicas ou privadas destinadas à implantação de equipamentos urbanos e comunitários.
- II - Zonas Especiais de Interesse Cultural - ZEIC:** apresentam ocorrência de patrimônio cultural representativo da história e da cultura da cidade, com características físicas ou não, que lhes conferem um caráter excepcional.
- III - Zonas Especiais de Interesse do Ambiente Natural - ZEIAN:** apresentam ocorrência de patrimônio natural significativo, compreendendo as seguintes situações: preservação permanente e conservação.
- IV - Zonas Especiais de Interesse Social - ZEIS:** destinadas à produção e à manutenção de habitação de interesse social, com destinação específica, normas próprias de uso e ocupação do solo.
- V - Zona Especial com Potencial de Zona Urbana:** área rural localizada na orla do rio Jacuí caracteriza-se como Zona Especial com Potencial de Urbanização podendo ser convertida, através de lei específica, em zona urbana mediante realização de estudo técnico geral que demonstre as condições através das quais seja viável a ocupação antrópica. Nesta Zona estão situados os traçados dos diques analisados no presente estudo.

7.2.6 Plano Municipal de Saneamento Básico de Eldorado do Sul

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Eldorado do Sul foi aprovado pelo Decreto Municipal nº 5.274, de 23 de agosto de 2012.

O cronograma de investimentos para as intervenções planejadas em face das metas abrange um período de 20 anos, considerando-se o cumprimento de metas de curto prazo em até 4 anos, médio prazo de 4 a 10 anos e de longo prazo entre 10 e 20 anos; para fins de abastecimento de água potável, intervenções em esgotamento sanitário, limpeza e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais, nos perímetros urbanos e rurais.



Conforme o PMSB existe a necessidade de intervenção em curto prazo. As prioridades de serviço serão definidas pela Comissão de Controle Urbanístico (CCURB) em parceria com o Conselho das Cidades (CONEL) quando as ações não puderem ocorrer de forma simultânea.

A revisão do Plano não poderá ocorrer em prazo superior a 04 anos e deverá sempre ser anterior ao Plano Plurianual.

Conforme consta no PMSB, os programas e projetos serão elaborados pelo gestor municipal, visando o atendimento das necessidades de serviços públicos para a universalização de saneamento básico, com base em estudos técnicos realizados nas hierarquizações definidas pelo CCURB em parceria com CONEL.

O Sistema Municipal de Informações de Saneamento Básico (SMIS) visa disponibilizar o banco de dados, atrelado ao georreferenciamento do município no âmbito do saneamento do município. Este sistema deverá facilitar as informações ao sistema nacional de informações de saneamento.

A atualização de cadastro será responsabilidade de todas as secretarias que mantêm serviços afins com o saneamento básico, bem como órgãos que mantenham a titularidade dos serviços de água, esgotamento sanitário e manejo.

7.2.6.1 Metas para curto prazo

- Cadastro das redes e caixas pluviais;
- Estudo hidrológico da região, contemplando Estudo de Proteção de Cheias nos bairros Sans Souci, Itaí e Picada;
- Definição das bacias de contribuição;
- Definir bacias de amortecimento;
- Definir os índices de impermeabilização atuais e futuros;
- Definir os pontos de lançamento das águas pluviais no rio Jacuí;
- Implantação do sistema de proteção de cheias na zona central da cidade (Chácara, Cidade Verde, Vila da Paz);
- Normas municipais para dimensionamento das redes pluviais nos novos loteamentos e redes a serem implantadas.

7.2.6.2 Metas para médio prazo

- Implantação das redes-tronco e das bacias de amortecimento da rede pluvial;
- Implantação do sistema de contenção de cheias nos bairros Sans Souci, Itaí e Picada.

7.2.6.3 Metas para longo prazo

Não há metas projetadas devido à falta de estudos e levantamentos nesta região que indiquem as necessidades locais.

7.2.6.4 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas

A drenagem urbana de Eldorado do Sul necessita de medidas corretivas para minimizar os problemas decorrentes das inundações, comuns em diversas localidades devido a sua situação geográfica. Da mesma forma, é necessário um trabalho de conscientização através de educação ambiental para a população e agentes políticos, responsáveis pelas ações na cidade.



Para tanto, são propostas as seguintes diretrizes mínimas a serem observadas no planejamento:

- Solução dos problemas de drenagem, sendo as sub-bacias utilizadas como unidades de planejamento e gestão, considerando interfaces com sub-bacias vizinhas e com os principais corpos hídricos;
- Minimização do custo econômico dos investimentos;
- Minimização dos impactos sociais e dos prejuízos decorrentes das inundações;
- Adequação e harmonização com os aspectos ambientais, urbanísticos, viários, habitacionais e de saneamento;
- Concepção das obras propostas de acordo com os padrões locais, seguindo normas municipais, estaduais e federais;
- Hierarquização das intervenções de forma a maximizar as relações custo-benefício e/ou antecipar benefícios significativos;
- Pesquisa e consulta a projetos junto aos diversos órgãos municipais, estaduais e federais;
- Adequação, quando possível, aos projetos e às obras existentes e previstas nas sub-bacias;
- Consideração de sistema de avaliação permanente de resultados, retroalimentando o programa.

7.2.7 Programas de Educação Ambiental e Participação Comunitária

Segundo a Prefeitura Municipal de Eldorado do Sul, está prevista a implementação de um Programa de Educação Ambiental, mediante parceria entre a prefeitura e o empreendedor, em atendimento à exigência contida na Licença de Operação de um condomínio residencial implantado.

7.3 GESTÃO DE SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS

A seguir são apresentados os aspectos relativos à gestão do sistema de proteção contra cheias em âmbito federal, estadual e municipal.

7.3.1 Governo Federal

No âmbito federal três Ministérios e respectivas entidades vinculadas possuem atribuições que interferem na concepção e gestão de um sistema de proteção contra cheias: Ministério do Meio Ambiente, Ministério da Integração e Ministério das Cidades.

➤ Ministério do Meio Ambiente

Tem como missão promover a adoção de princípios e estratégias para o conhecimento, a proteção e a recuperação do meio ambiente, o uso sustentável dos recursos naturais, a valorização dos serviços ambientais e a inserção do desenvolvimento sustentável na formulação e na implementação de políticas públicas, de forma transversal e compartilhada, participativa e democrática, em todos os níveis e instâncias de governo e sociedade. São de sua competência os seguintes assuntos:

- I - política nacional do meio ambiente e dos recursos hídricos;
- II - política de preservação, conservação e utilização sustentável de ecossistemas e biodiversidade e florestas;
- III - proposição de estratégias, mecanismos e instrumentos econômicos e sociais para a melhoria da qualidade ambiental e o uso sustentável dos recursos naturais;
- IV - políticas para a integração do meio ambiente e produção;
- V - políticas e programas ambientais para a Amazônia Legal; e
- VI - zoneamento ecológico-econômico.



O MMA teve a sua estrutura regimental regulamentada pelo Decreto nº 6.101, de 26 de abril de 2007 que estabeleceu a seguinte estrutura organizacional.

I - Órgãos de assistência direta e imediata ao Ministro de Estado:

- a) Gabinete
- b) Secretaria-Executiva
 - 1. Subsecretaria de Planejamento, Orçamento e Administração;
 - 2. Departamento de Gestão Estratégica;
 - 3. Departamento de Articulação de Políticas para a Amazônia e Controle do Desmatamento;
 - 4. Departamento de Economia e Meio Ambiente;
 - 5. Departamento de Fomento ao Desenvolvimento Sustentável; e
 - 6. Departamento de Apoio ao Conselho Nacional do Meio Ambiente.
- c) Assessoria de Assuntos Internacionais; e
- d) Consultoria Jurídica.

II - Órgãos específicos singulares

- a) Secretaria de Mudanças Climáticas e Qualidade Ambiental:
 - 1. Departamento de Mudanças Climáticas;
 - 2. Departamento de Licenciamento e Avaliação Ambiental; e
 - 3. Departamento de Qualidade Ambiental na Indústria.
- b) Secretaria de Biodiversidade e Florestas
 - 1. Departamento de Conservação da Biodiversidade;
 - 2. Departamento de Florestas;
 - 3. Departamento de Áreas Protegidas; e
 - 4. Departamento do Patrimônio Genético.
- c) Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano
 - 1. Departamento de Recursos Hídricos;
 - 2. Departamento de Revitalização de Bacias Hidrográficas; e
 - 3. Departamento de Ambiente Urbano.
- d) Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável
 - 1. Departamento de Extrativismo;
 - 2. Departamento de Desenvolvimento Rural Sustentável; e
 - 3. Departamento de Zoneamento Territorial.
- e) Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania Ambiental
 - 1. Departamento de Coordenação do Sistema Nacional do Meio Ambiente;
 - 2. Departamento de Cidadania e Responsabilidade Socioambiental; e
 - 3. Departamento de Educação Ambiental.

III - Órgãos colegiados

- a) Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA);
- b) Conselho Nacional da Amazônia Legal (CONAMAZ);
- c) Conselho Nacional de Recursos Hídricos;
- d) Conselho Deliberativo do Fundo Nacional do Meio Ambiente;
- e) Conselho de Gestão do Patrimônio Genético;
- f) Comissão de Gestão de Florestas Públicas; e
- g) Comissão Nacional de Florestas (CONAFLO).

1558-R-ECP-RBD-01-00





IV - Serviço Florestal Brasileiro (SFB)

V - Entidades vinculadas

- a) Autarquias
 1. Agência Nacional de Águas (ANA);
 2. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA);
 3. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio); e
 4. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ).
- b) Empresa pública: Companhia de Desenvolvimento de Barcarena (CODEBAR)

➤ Ministério da Integração Nacional

O Ministério da Integração Nacional (MI), conforme disposto na Medida Provisória n.º 103, de 1º de janeiro de 2003, convertida na Lei nº 10.683, de 28 de maio de 2003, tem a sua atual estrutura regimental aprovada pelo Decreto nº 8.161 de 18, de dezembro de 2013, que estabelece as seguintes competências para a instituição:

- Formulação e condução da Política Nacional de Desenvolvimento Regional - PNDR;
- Formulação dos planos e programas regionais de desenvolvimento;
- Estabelecimento de estratégias de integração das economias regionais;
- Estabelecimento das diretrizes e prioridades na aplicação dos recursos dos programas de financiamento de que trata a alínea "c" do inciso I do art. 159 da Constituição Federal;
- Estabelecimento das diretrizes e prioridades na aplicação dos recursos do Fundo de Desenvolvimento da Amazônia e do Fundo de Desenvolvimento do Nordeste;
- Estabelecimento de normas para cumprimento dos programas de financiamento dos fundos constitucionais e das programações orçamentárias dos fundos de investimentos regionais;
- Acompanhamento e avaliação dos programas integrados de desenvolvimento nacional;
- Defesa civil;
- Obras contra as secas e de infraestrutura hídrica;
- Formulação e condução da política nacional de irrigação;
- Ordenação territorial; e
- Obras públicas em faixas de fronteiras.

Na Figura 7.5 está apresentado o Organograma institucional do Ministério da Integração Nacional.

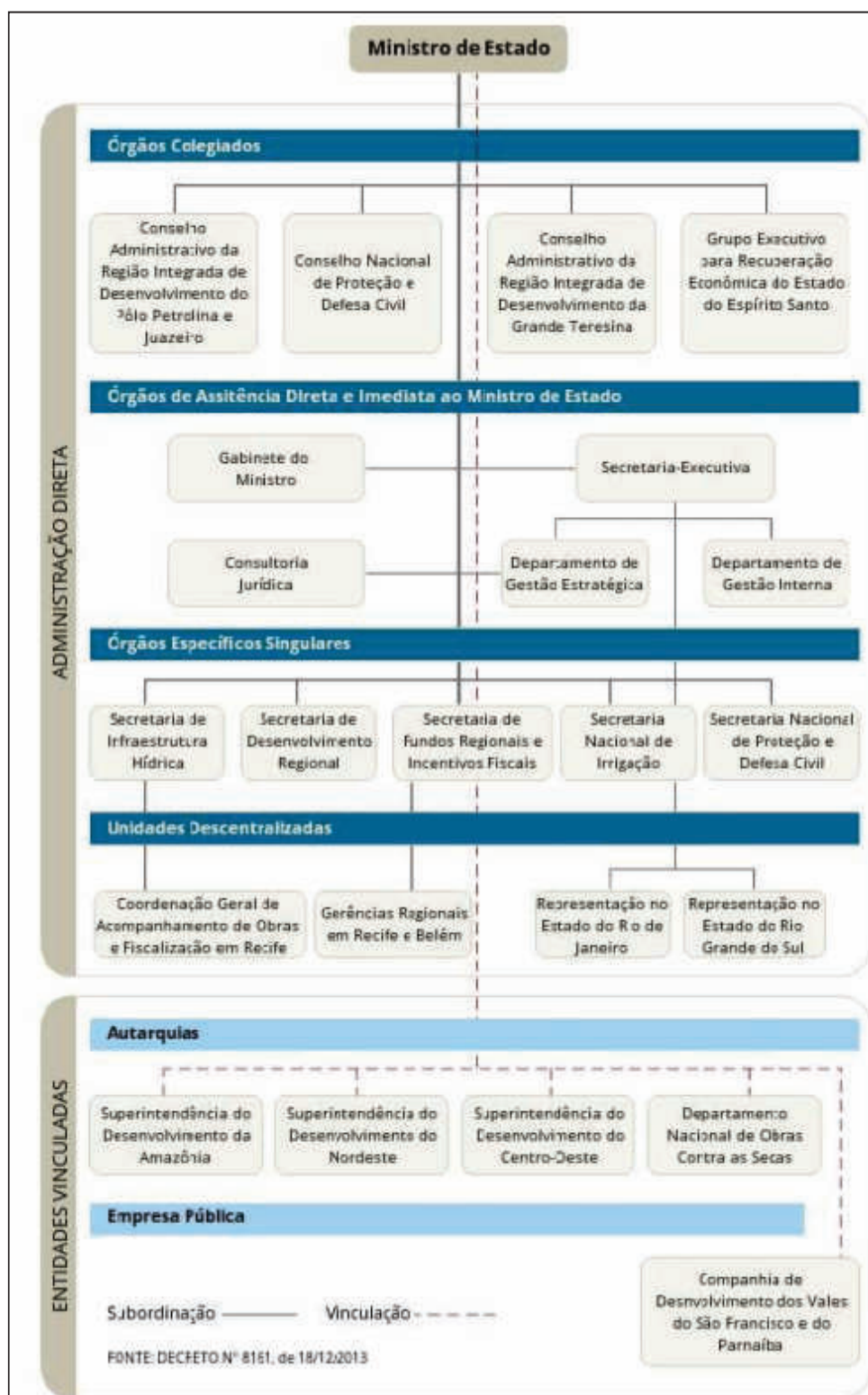


Figura 7.5: Organograma institucional - Ministério da Integração Nacional

1558-R-ECP-RED-01-00



➤ Ministério das Cidades

O Ministério das Cidades foi criado em 1º de janeiro de 2003, a partir da Medida Provisória nº 103/2003, convertida na Lei nº 10.683 de 28 de maio de 2003, com as seguintes competências: a) política de desenvolvimento urbano; b) políticas setoriais de habitação, saneamento ambiental, transporte urbano e trânsito; c) promoção, em articulação com as diversas esferas de governo, com o setor privado e organizações não-governamentais, de ações e programas de urbanização, de habitação, de saneamento básico e ambiental, transporte urbano, trânsito e desenvolvimento urbano; d) política de subsídio à habitação popular, saneamento e transporte urbano; e) planejamento, regulação, normatização e gestão da aplicação de recursos em políticas de desenvolvimento urbano, urbanização, habitação, saneamento básico e ambiental, transporte urbano e trânsito; f) participação na formulação das diretrizes gerais para conservação dos sistemas urbanos de água, bem como para a adoção de bacias hidrográficas como unidades básicas do planejamento e gestão do saneamento.

Na Figura 7.6 está apresentado o Organograma institucional do Ministério das Cidades.

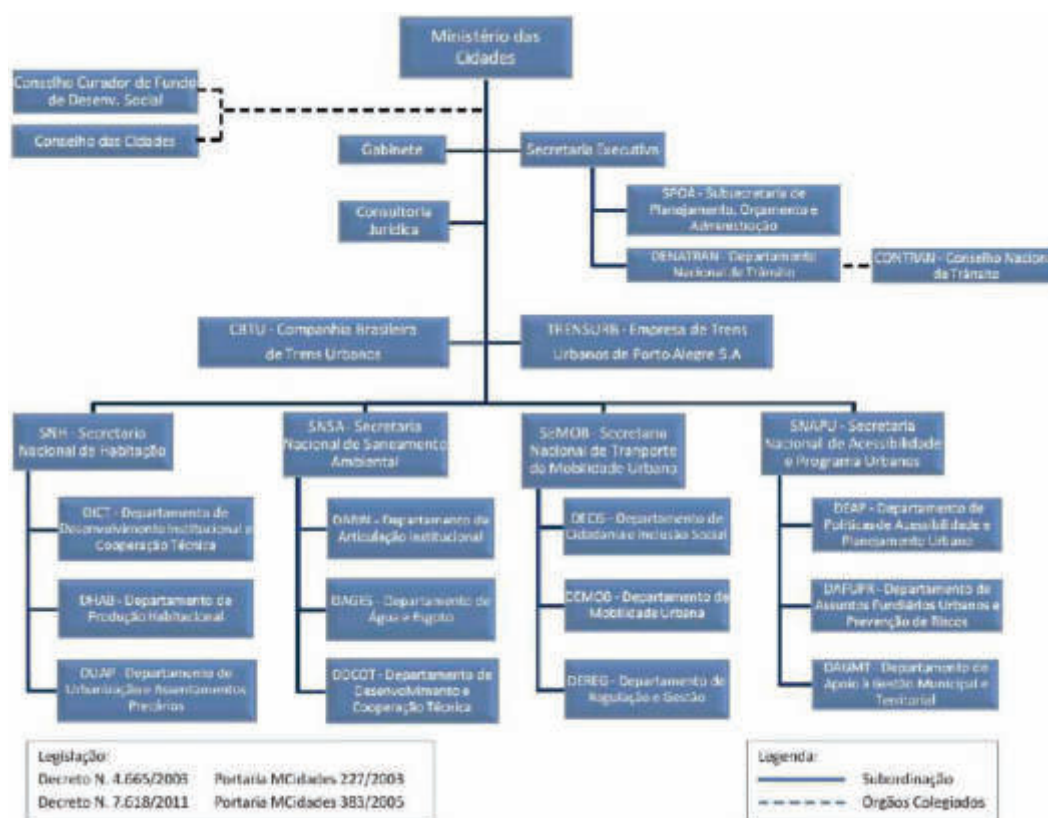


Figura 7.6: Organograma institucional - Ministério das Cidades

7.3.2 Governo Estadual

A estrutura administrativa do Estado do Rio Grande do Sul está regida pela Lei Estadual nº 14.672/2015 que dispõe sobre a estrutura administrativa do Poder Executivo. A estrutura organizacional está apresentada no Artigo 14 e, para fins do presente estudo, destacam-se:

- Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável;
- Secretaria de Obras, Saneamento e Habitação; e
- Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Regional.



➤ Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

A Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA), criada em 1999, é o órgão central do Sistema Estadual de Proteção Ambiental (SISEPRA), responsável pela política ambiental do Rio Grande do Sul. A partir de dezembro de 2014, a pasta passou a ser denominada Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, conforme o projeto de Lei nº 282/2014 do Poder Executivo, aprovado pela Assembleia Legislativa. A matéria altera a Lei n.º 13.601, de 01 de janeiro de 2011, que dispõe sobre a estrutura administrativa do Poder Executivo do Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências.

A Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável é constituída por três departamentos - Departamento Administrativo, Departamento de Florestas e Áreas Preservadas (DEFAP) e Departamento de Recursos Hídricos (DRH), e por duas vinculadas - Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM) e Fundação Zoobotânica (FZB-RS), além do Setor de Fauna e divisões que integram o DEFAP e o DRH (Figura 7.7).

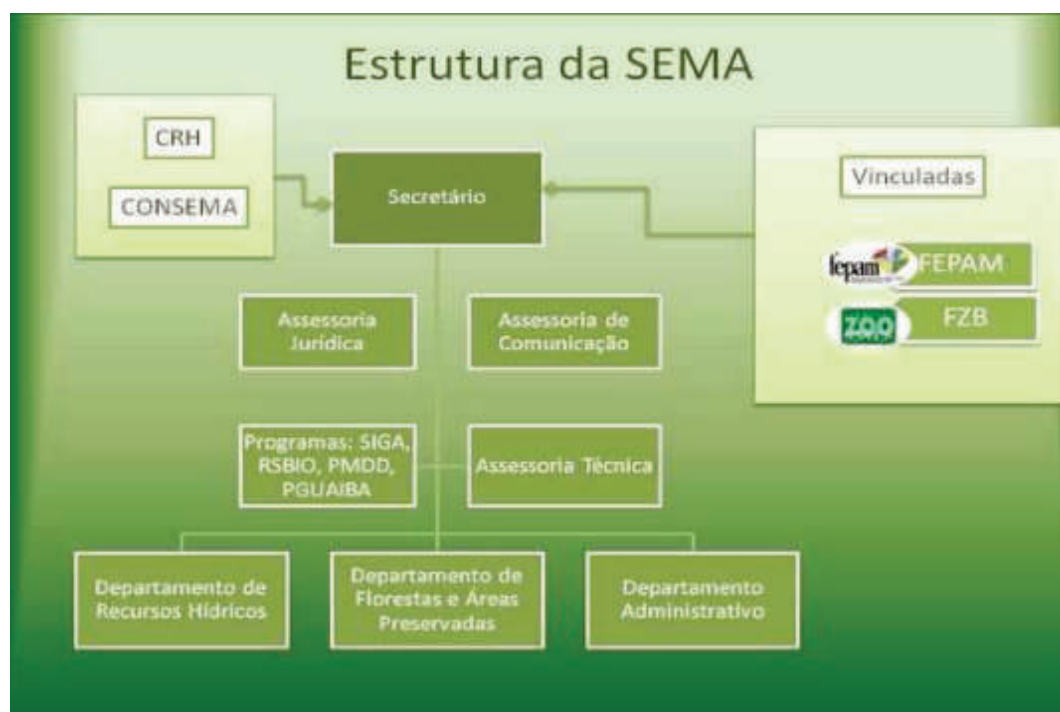


Figura 7.7: Atual estrutura institucional da SEMA.

Para fins do presente estudo, destaca-se a Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM), o Departamento de Recursos Hídricos (DRH) e o de Florestas e Áreas Preservadas (DEFAP).

A FEPAM tem como atribuições o licenciamento, a fiscalização, o monitoramento e a educação ambiental. Algumas de suas ações são:

- **SEAMB** - O Serviço de Emergência Ambiental atua 24 horas. Atende ocorrências de poluição acidental, especialmente os causados pelo transporte de cargas perigosas. Fiscaliza o transporte rodoviário de produtos tóxicos.
- **BALNEABILIDADE** - No verão, analisa as condições da água para o banho em diversas praias do litoral e balneários de água doce.
- **AR DO SUL** - Monitora a qualidade do ar em Porto Alegre e cidades do interior, fornecendo boletins diários na internet.



O DRH é um órgão da administração direta, responsável pela integração do Sistema Estadual de Recursos Hídricos, que concede a outorga do uso da água e subsidia tecnicamente o CRH, notadamente no que tange à coordenação, ao acompanhamento da execução e à elaboração do anteprojeto de Lei do Plano Estadual de Recursos Hídricos.

Atribuições do DRH:

- Elaborar o anteprojeto de lei do Plano Estadual de Recursos Hídricos;
- Coordenar e acompanhar a execução do Plano Estadual de Recursos Hídricos;
- Propor ao Conselho de Recursos Humanos critérios para a outorga do uso da água e expedir as respectivas autorizações de uso;
- Regulamentar a operação e uso dos equipamentos e mecanismos de gestão dos recursos hídricos;
- Elaborar Relatório Anual sobre a situação dos recursos hídricos no Estado;
- Assistir tecnicamente o CRH.

O Departamento de Florestas e Áreas Preservadas é composto pela Divisão de Unidades de Conservação, Departamento de Florestas e Áreas Protegidas e Divisão de Licenciamento Ambiental.

➤ **Secretaria de Obras, Saneamento e Habitação (SOP)**

A partir de 2011 o Governo estadual integrou à pasta de Obras os temas relativos à Saneamento, Habitação, Irrigação e Desenvolvimento Urbano.

Na Secretaria de Obras Públicas, Irrigação e Desenvolvimento Urbano (SOP), os trabalhos são distribuídos entre 28 Coordenadorias Regionais de Obras Públicas (CROP). Cada escritório é responsável por um conjunto de municípios. Eldorado do Sul pertence a 12ª Coordenadoria, com sede em Guaíba, juntamente com Arambaré, Arroio dos Ratos, Barão do Triunfo, Barra do Ribeiro, Butiá, Camaquã, Cerro Grande do Sul, Charqueadas, Chuvisca, Dom Feliciano, General Câmara, Guaíba, Mariana Pimentel, Minas do Leão, São Jerônimo, Sentinela do Sul, Sertão Santana e Tapes.

Ao Departamento de Obras Públicas competem ações de construção, conservação, ampliação, reforma e recuperação dos prédios do Estado, bem como a fiscalização e supervisão destes. Cerca de 90% dos trabalhos desenvolvidos pela SOP são oriundos da pasta da Educação, em escolas e instituições de ensino, o restante divide-se em Segurança Pública, em presídios e albergues, Saúde, nos hospitais, além da Agricultura, Cultura, entre outras.

Cabe ao departamento de Saneamento coordenar a implantação de programas estaduais nessa área, bem como, formular as diretrizes, estabelecer, implantar, fazer cumprir, monitorar e promover a gestão da Política Estadual de Saneamento Ambiental, no que diz respeito ao abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais, drenagem, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Tem as seguintes Divisões:

- Planejamento de Saneamento;
- Projetos de Saneamento;
- Implantação de Sistemas de Saneamento.

Entre as principais atuações do Governo do Estado na área de saneamento, estão:

- Perfuração de Poços;
- Implantação de pequenos sistemas de abastecimento de água, esgotos sanitários e drenagem urbana;
- Apoio aos pequenos municípios através da execução de projetos de saneamento básico;
- Execução de Planos regionais de saneamento (Planos de saneamento de Bacia);
- Execução do Plano Estadual de Saneamento e a implantação do sistema de informações em saneamento.



No campo da Habitação tem como principais programas e projetos: Banco de Terras, Programa Produção de Ações Habitacionais: Produção de Lotes Urbanizados, Programa Minha Casa Minha Vida - SUB 50, Programa Produção de Ações Habitacionais: Complementação da Construção de Unidades Habitacionais, Participação Popular - Construção de unidades habitacionais e Melhorias Habitacionais.

➤ **Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Regional.**

Conforme a Lei nº 14.672/2015, compete à Secretaria do Planejamento e Desenvolvimento Regional:

I - coordenar a elaboração e exercer o monitoramento dos Planos Regionais de Desenvolvimento, do Plano Plurianual, da Lei de Diretrizes Orçamentárias e da Lei Orçamentária Anual;

II - promover estudos e pesquisas socioeconômicas, produzir e analisar estatísticas e dados;

III - coordenar as atividades da Consulta Popular e a relação com os Conselhos de Desenvolvimento Regionais - COREDES;

IV - coordenar a elaboração de projetos e ações para captação de recursos visando ao financiamento de políticas públicas em áreas prioritárias do Estado;

V - fortalecer a relação com os municípios e com as regiões do Estado, mediante a parceria na elaboração e assessoria técnica a projetos específicos e regionais;

VI - estabelecer políticas de desenvolvimento regional, identificando as vocações dos municípios e das regiões do Estado, bem como o desenvolvimento das regiões metropolitanas, municípios e aglomerações urbanas;

VII - promover o adequado ordenamento na geração, armazenamento, acesso, compartilhamento, disseminação e uso dos dados espaciais; e

VIII - apoiar o planejamento de ações do Governo, incluindo:

a) a instituição de metas e de indicadores;

b) a promoção de mecanismos de avaliação de resultados na Administração Pública Estadual.

A Secretaria do Planejamento e Desenvolvimento Regional desenvolve várias atividades relacionadas ao planejamento territorial. Essas atividades visam conhecer e analisar a realidade socioeconômica do Estado para propor políticas públicas que considerem a diversidade territorial e as diferenças regionais. Neste sentido, a responsabilidade pela dimensão territorial, explicitada pelo disposto na Lei 14.053 de 23 de julho de 2012, confere ao planejamento territorial grande relevância, tanto para a elaboração das políticas públicas focadas na diminuição das diferenças regionais quanto para a sua execução e divulgação dos resultados.

Os estudos produzidos no âmbito da Secretaria do Planejamento e Desenvolvimento Regional facilitam a construção dessas propostas e a divulgação dos programas e projetos relacionados. Nesse espectro estão instrumentos de análise como o Atlas Socioeconômico do Estado do Rio Grande do Sul, os Perfis por Regiões Funcionais de Planejamento e o RS 2030 - Agenda de Desenvolvimento Regional entre diversos outros documentos técnicos produzidos e utilizados como referência para a construção de políticas públicas. Também podem ser destacados os documentos de Regionalização do Plano Plurianual e do Orçamento do Estado e, também, os Relatórios Regionalizados das Realizações de Governo.

Estão vinculadas a esta Secretaria: a Agência Estadual de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Rio Grande do Sul (AGERGS), a Fundação Estadual de Planejamento Metropolitano e Regional (METROPLAN) e a Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser (FEE).



A METROPLAN é o órgão responsável pela elaboração e coordenação de planos, programas e projetos do desenvolvimento regional e urbano do Estado do Rio Grande do Sul. Possui também a atribuição de planejamento, coordenação, fiscalização e de gestão do sistema Estadual de Transporte Metropolitano Coletivo de Passageiros, conferida pela lei Estadual 11.127/1998.

É o órgão de gestão urbana e regional do Governo do Estado do Rio Grande do Sul que tem como objetivo promover o desenvolvimento integrado entre os municípios. Atua em gestão e planejamento no âmbito estadual e na medida de suas atribuições, predominantemente na Região Metropolitana de Porto Alegre, Aglomeração Urbana do Nordeste, Aglomeração Urbana do Litoral Norte e Aglomeração Urbana do Sul. Nestas áreas estão localizados cerca de 5,4 milhões de habitantes, representando aproximadamente 51% da população gaúcha, ocupando 7% da área territorial do Estado, onde se concentra cerca de 70% da economia do Rio Grande do Sul.

Atua no gerenciamento do Transporte Coletivo Intermunicipal nos municípios da região metropolitana (32 municípios) e Aglomerações Urbanas (34 municípios). Suas ações referem-se ao planejamento e controle operacional do sistema: horário, itinerário, condições da frota, urbanidade do pessoal de operação, cálculo tarifário e regulamentação do transporte de fretamento.

Podem ser considerados públicos da METROPLAN o Governo do Estado, o Governo Federal, as Prefeituras de todas as regiões de atuação, a Prefeitura de Porto Alegre, as comunidades das regiões de atuação e as empresas do Transporte Coletivo Intermunicipal.

7.3.3 Município de Eldorado do Sul

Considerando-se o âmbito do projeto em questão, três Secretarias de Eldorado do Sul são relevantes de mencionar: a Secretaria de Meio Ambiente, a Secretaria de Planejamento e a Secretaria de Obras e Viação.

➤ **Secretaria de Meio Ambiente**

A Secretaria de Meio Ambiente foi criada com o propósito de preservação ambiental e apresenta uma ação licenciadora e não executora. Desenvolve ações voltadas à educação ambiental, fiscalização e valorização do meio ambiente.

São competências da Secretaria controlar e preservar o meio ambiente, nas áreas de competência municipal e em fatores concorrentes junto à outros entes da Federação, criando programas de conscientização de proteção ambiental, juntamente com outras Secretarias.

• *Serviços oferecidos pela Secretaria:*

- Solicitações de laudos de impactos ambientais.
- Licença para supressão (corte) e poda de árvores.
- Solicitações de recolhimento de animais de pequeno e médio porte como caninos e felinos, para atendimento médico-veterinário de urgência/emergência;
- Atendimento a denúncias de pocilgas, galinheiros, baias, estrebarias, rinhas de galos, açudes e esgotos a céu aberto existentes na zona urbana do Município.
- Notificação e multa a ações irregulares e infringentes às leis ambientais.
- Licenciamento Ambiental.

O Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (COMDEMA) está vinculado a esta Secretaria e tem a função de opinar e assessorar o poder executivo municipal, suas secretarias e o órgão ambiental municipal, nas questões relativas ao meio ambiente. Nos assuntos de sua competência, é também um fórum para se tomar decisões, tendo caráter deliberativo, consultivo e normativo.

Em Eldorado do Sul, o COMDEMA foi criado através da Lei Municipal nº 3.115, de 19 de agosto de 2009 como uma das exigências para a municipalização do Meio ambiente.





A mesa diretora é composta pelo presidente, vice presidente e secretária executiva. São suas competências:

- I - Propor, debater e deliberar diretrizes para a política municipal do meio ambiente;
- II - Colaborar nos estudos e elaboração do planejamento urbano, planos e programas de expansão e desenvolvimento municipal e em projetos de Lei;
- III - Estimular e acompanhar o inventário dos bens que constituirão o patrimônio ambiental (natural, étnico e cultural) do Município;
- IV - Propor a localização e o mapeamento das áreas críticas onde se encontram obras ou atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras;
- V - Estudar, propor e definir Grupos de Trabalho (GT's), bem como normas técnicas legais e procedimentos, visando à proteção ambiental do Município;
- VI - Promover e colaborar na execução de programas intersetoriais de proteção ambiental do Município;
- VII - Fornecer informações e subsídios técnicos relativos ao conhecimento e defesa do meio ambiente, sempre que possível e necessário;
- VIII - Propor e acompanhar os programas de educação ambiental;
- IX - Promover e colaborar com campanhas educacionais e na execução de programas de formação e mobilização ambiental;
- X - Manter intercâmbio com as entidades públicas e privadas de pesquisas e de atuação na proteção do meio ambiente;
- XI - Identificar, comunicar e alertar aos órgãos competentes as agressões ambientais ocorridas e ou iminentes no Município, sugerindo soluções;
- XII - Convocar audiências públicas, nos termos da legislação;
- XIII - Propor e acompanhar a recuperação das Áreas de Proteção Permanente (APP's);
- XIV - Atuar na proteção do patrimônio histórico, estético, arqueológico, paleontológico, espeleológico e paisagístico do Município;
- XV - Propor e formular diretrizes e normas de aplicação do Fundo Municipal do Meio Ambiente;
- XVI - Emitir pareceres técnicos, quando solicitado pelo Executivo Municipal;
- XVII - Decidir, em instância de recurso, sobre multa e outras penalidades impostas pela Área de Meio Ambiente do Município;
- XVIII - Analisar, deliberar e oferecer sugestões sobre a aplicação dos recursos do Fundo Municipal do Meio Ambiente do Município;
- XIX - Analisar anualmente o Relatório de Qualidade do Meio Ambiente do Município;
- XX - Apresentar propostas para reformulação do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental e de outros Planos que venham a surgir, no que se refere às questões ambientais;
- XXI - Sugerir a criação de Unidades de Conservação e acompanhar a sua execução.
- XXII - Sugerir e manifestar-se sobre convênios de gestão ambiental entre o Município e organizações públicas ou privadas;
- XXIII - Promover encontros, palestras, seminários e outros eventos sobre temas ligados ao meio ambiente;
- XXIV - Dar publicidade e divulgar os trabalhos e decisões do COMDEMA.
- XXV - Fiscalizar as ações da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, através de análises de relatórios de gestão;
- XXVI - Exercer outras atribuições que lhe forem delegadas.

Seu Regimento Interno foi revisado e publicado através do Decreto nº 5.160, de 18 de maio de 2012.



➤ Secretaria de Planejamento

A Secretaria de Planejamento conta com uma equipe técnica formada por arquitetos, engenheiros e topógrafos, além da área administrativa.

São competências da Secretaria:

- O planejamento territorial e o planejamento geral, assim como, o gerenciamento de projetos especiais de interesse do Município;
- O controle de parcelamento, uso e ocupação do solo urbano;
- A elaboração de projetos de moradias populares;
- A regularização das vias e logradouros públicos e o estabelecimento da localização do polo industrial.

O Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental - PDDUA do município encontra-se vinculado a esta Secretaria.

➤ Secretaria de Obras e Viação

A Secretaria de Obras e Viação de Eldorado do Sul é composta pelo Gabinete de Assessoria ao Secretário e três Departamentos - Obras Públicas, Limpeza Urbana e Esgotos Pluviais (Figura 7.8), sendo que este último possivelmente será o responsável pela gestão do futuro sistema de proteção contra cheias, envolvendo as atividades inerentes a sua operação e manutenção.



Figura 7.8: Organograma da Secretaria de Obras e Viação de Eldorado do Sul

Dentre as suas competências destaca-se:

- A construção e conservação de parques, praças e jardins;
- Executar toda e qualquer ação relacionada com obras públicas municipais;
- Fiscalizar obras realizadas por terceiros privados, quando se tratar de bem público;
- Realizar a manutenção de prédios públicos;
- Executar ou promover a coleta de lixo urbano, bem como realizar a limpeza urbana, com atenção ao seu destino final, seja urbano ou industrial;
- Manter os serviços de carpintaria, marcenaria, instalações hidráulicas e fabricação de artefatos de cimento.



8 FONTE DE CUSTEIO DOS SERVIÇOS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS

1558-R-ECP-RED-01-00





8 FONTE DE CUSTEIO DOS SERVIÇOS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS

O sistema de proteção contra cheias que vier a ser implantado em Eldorado do Sul deverá ser objeto de contínuos serviços de operação e manutenção envolvendo os equipamentos (sistemas de bombeamento, comportas, instalações elétricas, prédios), os diques de proteção e os drenos condutores das águas pluviais até os sistemas de bombeamento.

A avaliação dos custos de operação e manutenção de estruturas semelhantes já implantadas e as estimativas constantes da literatura técnica indicam que o custo anual se situa em torno de 0,3 a 0,5% do custo de construção.

Considerando a estrutura administrativa e as competências da Secretaria Municipal de Obras e Viação, pode-se deduzir, a priori, que a operação e manutenção do sistema de proteção ficarão sob sua responsabilidade.

Com base nisso, e na ausência de indicadores mais precisos, optou-se por analisar o orçamento da Secretaria para o ano corrente de 2015, de forma a verificar os possíveis impactos que teriam os custos de operação e manutenção do sistema de proteção na operacionalidade da Secretaria.

Segundo a Lei Orçamentária Anual de 2015, a Secretaria de Obras e Viação dispõe de R\$ 11.191.001,44 nas suas diferentes rubricas orçamentárias.

O Quadro 8.1 abaixo mostra as principais rubricas orçamentárias para 2015.

Quadro 8.1: Orçamento 2015 da Secretaria Municipal de Obras e Viação de Eldorado do Sul

Rubrica	Recolhimento de resíduos sólidos	Manutenção de rede de esgoto	Construção de redes de esgoto	Manutenção de vias públicas	Pavimentação de vias públicas
Valor	3.544.935,02	100.00,00	19.600,00	2.000.000,00	3.298.885,81

Do total do orçamento da Secretaria, R\$ 8.963.420,83, (79,1%) destinam-se aos serviços de recolhimento de resíduos sólidos (31,7%) e à manutenção e pavimentação de vias públicas (47,4%). Os serviços referentes às redes de esgotos pluviais tem uma dotação de apenas R\$ 119.600,00, o que equivale a cerca de 1,1% do total do orçamento da Secretaria.

Com a construção do sistema de proteção contra cheias deverá ocorrer um aumento dos recursos destinados à manutenção da rede de esgotos pluviais uma vez que a rede conduzirá as águas para as estações de bombeamento, que serão as únicas vias para a retirada das águas das chuvas precipitadas no interior da área protegida.



9 DADOS HIDROLÓGICOS

1558-R-ECP-RED-01-00





9 DADOS HIDROLÓGICOS

Está apresentada a seguir a base de dados identificada relativa às séries de dados de precipitação e de níveis e vazões.

9.1 SÉRIES DE DADOS DE PRECIPITAÇÃO

Foram identificadas séries de dados de postos pluviométricos e pluviográficos para a cidade de Eldorado do Sul e vizinhança, visando seu uso nos estudos hidrológicos para dimensionamento da rede de macrodrenagem e das estações elevatórias necessárias.

O Quadro 9.1 apresenta a relação de postos identificados e o Quadro 9.2 os valores de precipitações médias mensais.

A Figura 9.1 apresenta uma comparação dos valores médios mensais das estações selecionadas.

Observa-se haver variabilidade significativa entre valores mensais de postos distintos, portanto, deverá ser efetuada uma análise detalhada para identificação dos postos a serem efetivamente utilizados.



Quadro 9.1: Postos Pluviométricos e Pluviográficos selecionados

Código	Nome	Município	Responsável	Operadora	Latitude	Longitude	Altitude (m)	Série histórica		
								Inicio	Término	Faixas
2951032	TRIUNFO	TRIUNFO	SEMA-RS	SEMA-RS	-29° 56'31"	-51° 41'39"	5	1951	1978	4,2%
2951065	TRIUNFO	TRIUNFO	INMET	INMET	-29° 52'50"	-51° 22'58"	42	1979	1998	55,9%
2951067	CHARQUEADAS	CHARQUEADAS	ANA	CPRM	-29° 57'50"	-51° 37'42"	21	1985	2006	13,8%
3051005	GUAÍBA COUNTRY CLUB	GUAÍBA	ANA	CPRM	-30° 05'23"	-51° 37'50"	40	1966	2006	9,9%
3051011	PORTO ALEGRE	PORTO ALEGRE	INMET	INMET	-30° 03'13"	-51° 10'24"	46,97	1961	2015	3,5%
3051023	BARRA DO RIBEIRO	BARRA DO RIBEIRO	ANA	CPRM	-30° 17'42"	-51° 18'52"	5	1976	2006	4,7%
3051030	GUAÍBA - IPAGRO	GUAÍBA	INMET	INMET	-30° 05'52"	-51° 39'00"	46	SD	SD	SD
3051034	PONTA DA CADEIA	PORTO ALEGRE	ANA	ANA	-30° 01'54"	-51° 14'26"	15	SD	SD	SD
3051020	PORTO ALEGRE (SALGADO FILHO)	PORTO ALEGRE	DEPV	DEPV	-30° 00'00"	-51° 11'00"	3	SD	SD	SD

SD= sem dados

Quadro 9.2: Precipitações médias mensais

Código	Nome	Precipitação média mensal (mm) e tamanho da amostra (meses)											
		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
2951032	TRIUNFO	106,2	105,4	111,6	82,2	74,3	135,8	122,2	136,9	136,6	115,8	77,1	96,8
		25	27	27	27	27	24	25	26	26	27	28	28
2951065	TRIUNFO	121,1	97,0	100,5	84,3	96,2	102,3	158,1	147,9	104,7	208,3	78,4	109,0
		7	6	5	2	4	3	4	5	6	5	4	4
2951067	CHARQUEADAS	125,4	106,2	85,0	120,2	103,7	136,4	152,3	110,5	150,6	141,0	124,7	118,8
		14	17	16	17	19	17	18	16	18	18	19	17
3051005	GUAÍBA COUNTRY CLUB	99,5	93,1	88,8	82,1	83,1	116,2	128,1	113,7	124,1	107,7	101,2	98,1
		34	34	33	31	32	34	34	35	34	35	33	34
3051011	PORTO ALEGRE	107,1	110,5	100,7	90,9	98,7	136,7	133,0	137,5	142,2	126,0	103,2	103,4
		53	52	52	51	51	50	51	51	52	52	52	51
3051023	BARRA DO RIBEIRO	96,4	105,2	89,6	107,8	104,4	136,7	147,7	127,0	135,0	122,0	111,5	104,6
		29	27	28	28	29	29	29	28	29	28	29	29

1558-R-CP-RBD-01-00



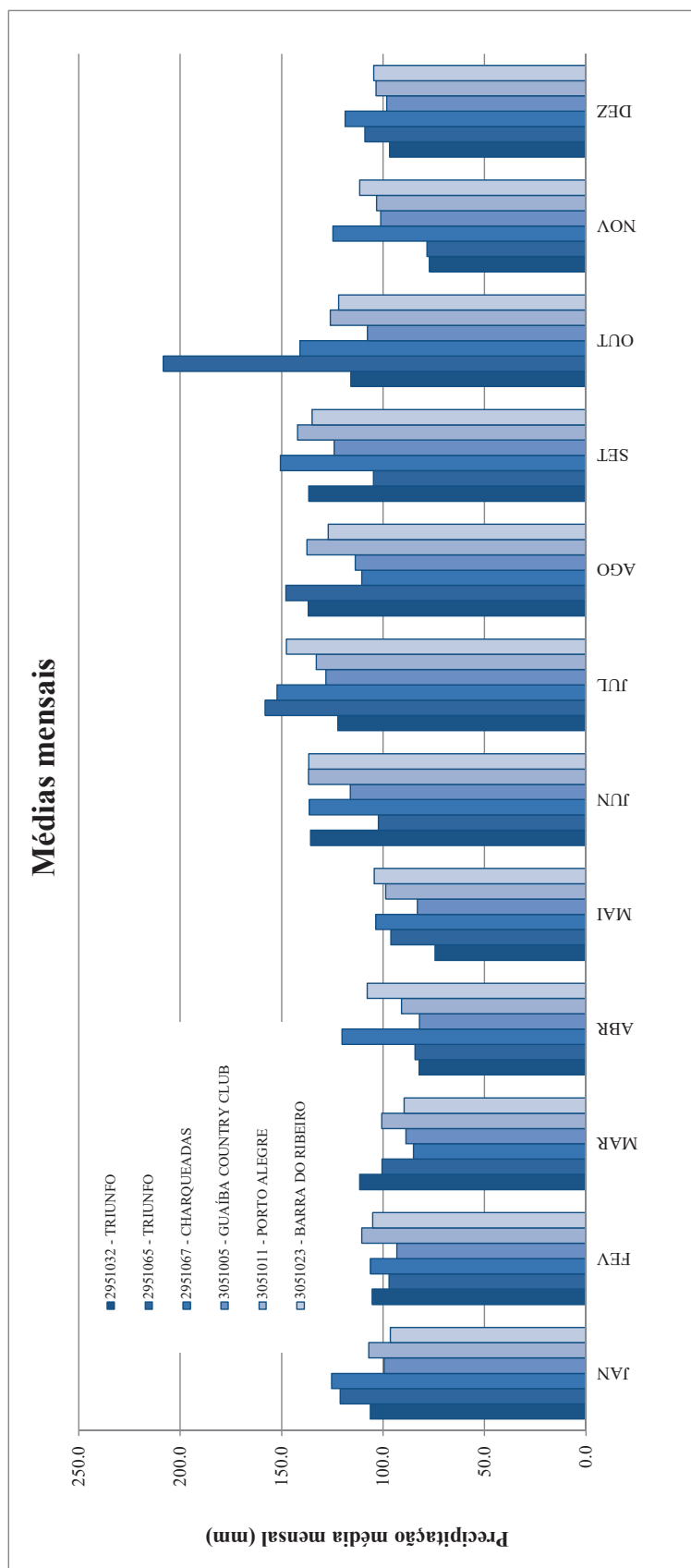


Figura 9.1: Precipitações médias mensais nos postos selecionados





9.2 SÉRIES DE DADOS DE NÍVEIS E VAZÕES

Foram identificadas séries de dados de níveis e vazões em rios próximos, visando seu uso nos estudos hidrológicos de cheias. O Quadro 9.3 apresenta a relação de postos identificados e a Figura 9.2 mostra a localização destes postos.

A Figura 9.3 e a Figura 9.4 apresentam as séries históricas observadas relativas aos níveis máximos mensais de 1924 a 1970 e de 1971 a 2015, respectivamente, enquanto que no Quadro 9.4 constam outras fontes de dados para apoio.

1558-R-ECP-RED-01-00





Quadro 9.3: Postos fluviométricos selecionados (ANA/CPRM)

Código	Nome	Rio	Município	Respons.	Operadora	Latitude	Longitude	Altitude (m)	Área de Drenagem (km²)	Série histórica					
										Nível		Vazão			
										Início	Término	Falhas	Início	Término	% Falhas
87010000	TRIUNFO	JACUÍ	TRIUNFO	SEMA-RS	SEMA-RS	-29°56'31"	-51°41'39"	-	68.600	1952	1970	10,9%	SD	SD	SD
87020000	SÃO JERÔNIMO	JACUÍ	SÃO JERÔNIMO	ANA	CPRM	-29°57'16"	-51°43'27"	13	68.600	1926	2014	4,0%	SD	SD	SD
87035000	SÃO JERÔNIMO - JUSANTE	JACUÍ	TRIUNFO	ANA	ANA	-29°56' 00"	-51°41'00"	13	68.600	1973	1992	13,0%	1973	1976	22%
87406000	ALBATROZ	GRAVATAÍ	CANOAS	ANA	CPRM	-29°57'57"	-51°09'56"	5	2.010	1986	2013	5,3%	SD	SD	SD
87450003	PRAÇA DA HARMONIA	GUAÍBA	PORTO ALEGRE	DNIT	DNIT	-30°02'00"	-51°14'00"	-	82.500	1942	2007	51,7%	SD	SD	SD
87450005	ILHA DA PINTADA	GUAÍBA	ELDORADO DO SUL	ANA	CPRM	-30°01'50"	-51°15'07"	12	82.500	1984	2014	8,9%	SD	SD	SD
87450010	PONTA DA CADEIA 38	GUAÍBA	PORTO ALEGRE	ANA	ANA	-30°01'54"	-51°14'26"	15	82.500	1973	1976	50,3%	SD	SD	SD
87460007	CRISTAL	GUAÍBA	PORTO ALEGRE	ANA	CPRM	-30°05'32"	-51°15'10"	15	82.800	1984	2014	5,2%	SD	SD	SD
87460120	IPANEMA	GUAÍBA	PORTO ALEGRE	ANA	CPRM	-30°08'20"	-51°14'20"	15	82.900	1984	2012	10,9%	SD	SD	SD
85940000	PASSO CACHOEIRINHA	JACUÍ	GENERAL CÂMARA	DEPRC	DEPRC	-29°57'00"	-51°46'00"	-	42.000	SD	SD	SD	SD	SD	SD
87039300	GRANJA CAROLA	JACUÍ	TRIUNFO	ELETROSUL	ELETROSUL	-29°55'35"	-51°34'18"	8	71.100	SD	SD	SD	SD	SD	SD
87040100	FOZ DO RIO JACUÍ 57	JACUÍ	TRIUNFO	DMAE	DMAE	-29°57'00"	-51°19'00"	-	71.700	SD	SD	SD	SD	SD	SD
87301100	FOZ DO RIO CAÍ 58	CAÍ	CANOAS	DMAE	DMAE	-29°56'00"	-51°17'00"	-	4.990	SD	SD	SD	SD	SD	SD
87393000	FOZ DO RIO DOS SINOS 59	SINOS	CANOAS	DMAE	DMAE	-29°56'00"	-51°14'00"	-	3.690	SD	SD	SD	SD	SD	SD

SD = sem dados disponíveis.



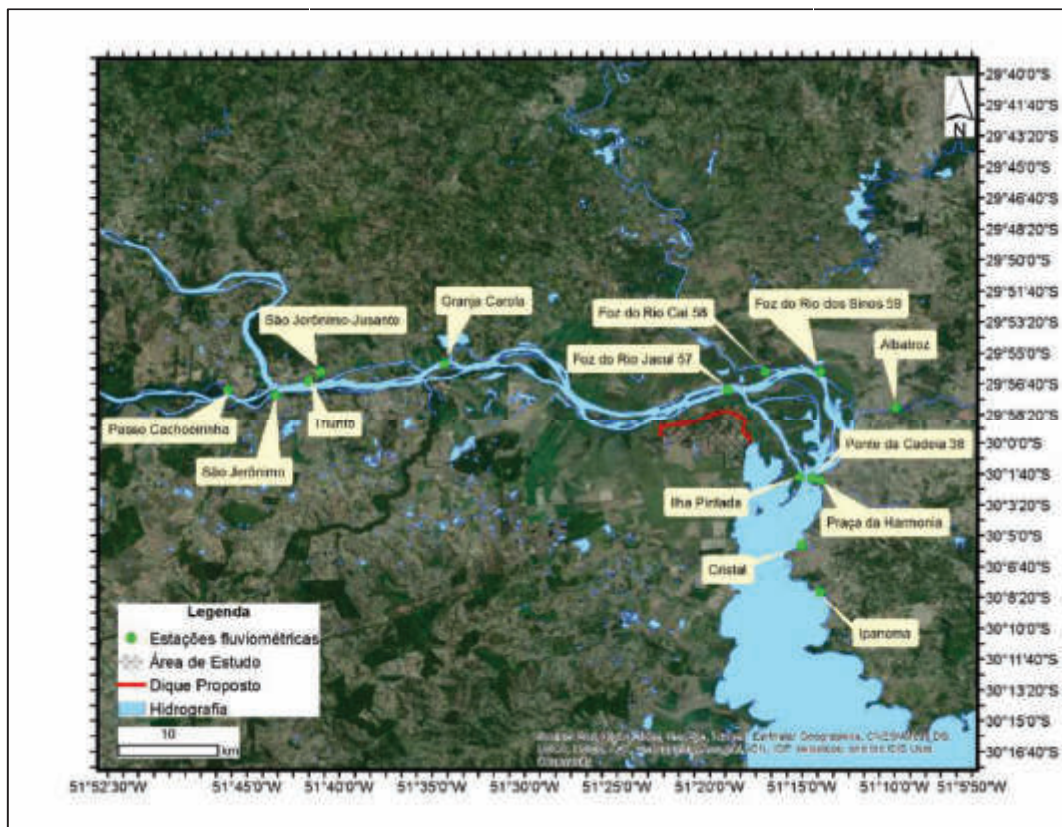


Figura 9.2: Localização dos postos fluviométricos

1558-R-ECP-RED-01-00



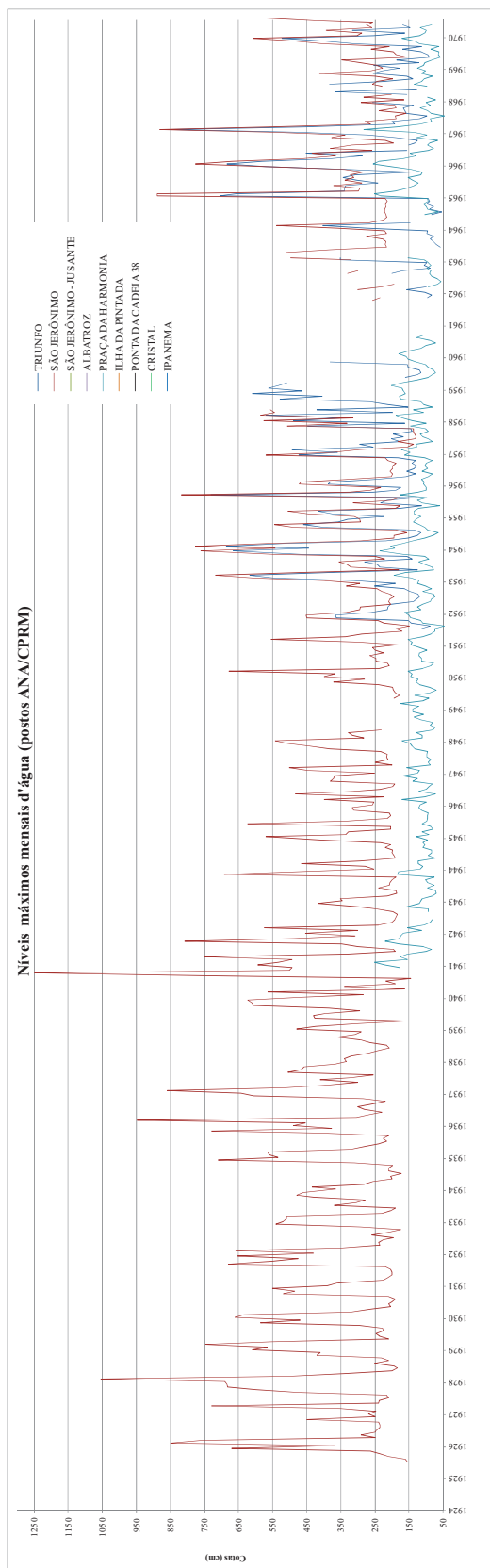


Figura 9.3: Níveis máximos mensais - período 1924 a 1970.

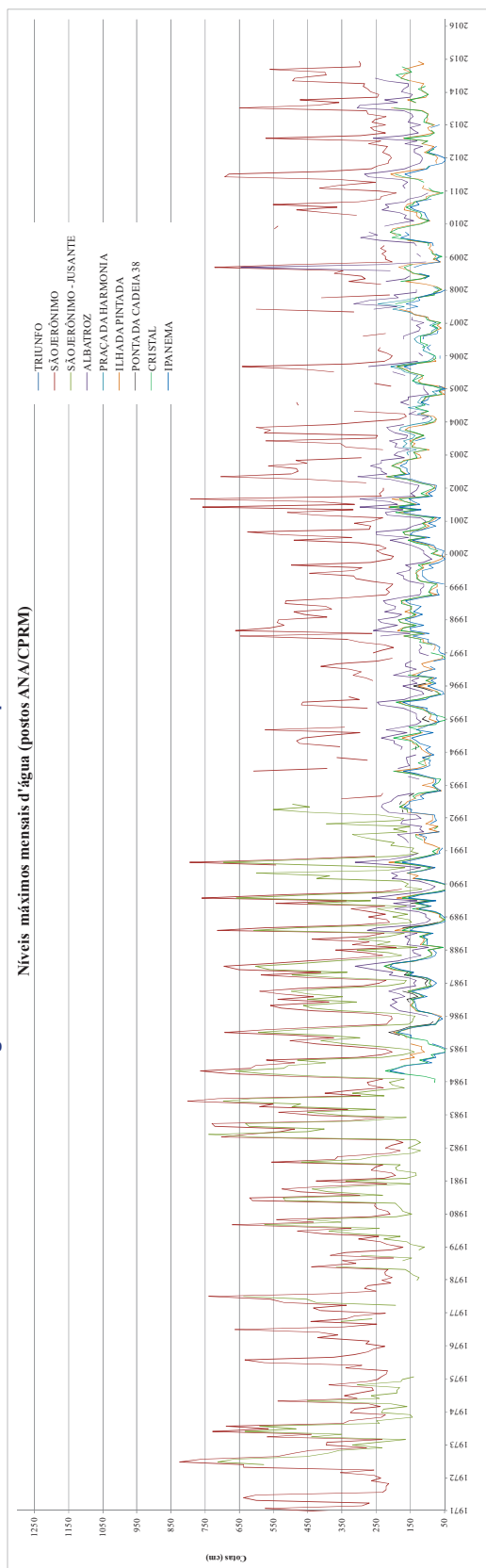


Figura 9.4: Níveis máximos mensais - período 1971 a 2015.





Quadro 9.4: Outras fontes de dados para apoio

Dados	Período	Frequência	Fonte	Link	Observações
Medição de níveis Harmonia e Ilha Pintada	Mar/2003 até atual	Manhã e tarde	Defesa Civil de Porto Alegre (PROCEMPA)	http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/codec/usu_doc/guaiba_13.04.2015.xls	Planilhas Excel atualizadas diariamente De 2003 sem medição nos sábados, domingos e feriados; é contínua a partir de 2013.
Séries de chuva e nível em Triunfo		15 min	SMAD	http://www.smad.rs.gov.br/estacoes/informacaoDaEstacao.php?codigo=87010000	Online e permite exportar. Início do monitoramento 26/09/2014
Séries de chuva e nível em Cais Mauá - C6 - Lago Guaíba		15 min	SMAD	http://www.smad.rs.gov.br/estacoes/informacaoDaEstacao.php?codigo=87450004	Online e permite exportar. Início do monitoramento 29/07/2014
Cotas estação Harmonia diária (1980-2008)	Jan/1980-Jun/2008	diária	SPH	http://www.sph.rs.gov.br/uploads/downloads/harmonia.xls	harmonia.xls No site diz: "o zero da régua da Harmonia está localizado 22,49 centímetros abaixo do nível médio do mar (marégrafo de Imbituba)"
Resumo de níveis Harmonia			SPH	http://www.sph.rs.gov.br/uploads/downloads/nmeo.xls	



25260000002022



10 REFERÊNCIAS

1558-R-ECP-RED-01-00



105





10 REFERÊNCIAS

- ALVES DA SILVA, S. M. et al. 2002. Estudo da fícoflora e das características limnológicas em canais, sacos e ilhas do Parque Estadual Delta do Jacuí. In: FUNDAÇÃO ZOOBOTÂNICA DO RIO GRANDE DO SUL. Programa Pró- Guaíba, Subprojeto Consolidação do Parque Estadual do Delta do Jacuí. Anexo 1.2: Relatórios científicos relativos à macroatividade "Reavaliação das condições naturais da fauna e flora". Relatório, Porto Alegre. p. 1-23 [Não publicado].
- CPRM/SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. 2006 Mapa de domínios/subdomínios hidrogeológicos do Brasil, 1:2.500.000: arquivos de impressão. Salvador. 1 CDROM. Projeto SIG de Disponibilidade Hídrica do Brasil.
- CPRM/Serviço Geológico do Brasil - Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral - Ministério de Minas e Energia. AÇÃO EMERGENCIAL PARA RECONHECIMENTO DE ÁREAS DE ALTO E MUITO ALTO RISCO A MOVIMENTOS DE MASSAS E ENCHENTES - ELDORADO DO SUL. CPRM, 2012.
- DELANEY, P. 1965. Fisiografia e geologia da superfície da planície costeira do Rio Grande do Sul. Publicação Especial da Escola de Geologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 6: 1-195.
- GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. Plano de Manejo do Parque Estadual do Delta do Jacuí. 2014.
- JOST, H. 1976. O Quaternário da planície costeira do Rio Grande do Sul: I - a região norte. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 25, Anais, São Paulo, SBG, v.1, p. 53-62.
- JOST, H.; SOLIANI JR., E. 1976. Plano Integrado para o Desenvolvimento do Litoral Norte do Rio Grande do Sul: Mapeamento Geológico e Geomorfológico. Secretaria de Coordenação e Planejamento, Fundação de Economia e Estatística do Governo do Estado do Rio Grande do Sul.
- KOESTER, E.; SOLIANI JR., E.; LEITE, J.A.D.; HARTMANN, L.A.; FERNANDES, L.A.D.; MCNAUGHTON, N.J.; SANTOS, J.O.S.; OLIVEIRA, L.D. 2001. SHRIMP U-Pb age for the emplacement of the Santana Granite and reactivation of the Porto Alegre Suture, southern Brazil. Journal of South American Earth Sciences, 14:91-99.
- KOËPPEN, W. 1948. Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra. Fondo de Cultura Economica. México. 478p.
- MENEGAT, R., PORTO, M.L., CARRARO, C.C., FERNANDES, L.A.D. (coords.). 2006. Atlas Ambiental de Porto Alegre. Porto Alegre, Edufrgs, 256 p.
- MINISTÉRIO DAS CIDADES / IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. Mapeamento de riscos em encostas e margens de rios. In: CARVALHO, C.S., MACEDO, E.S., OGURA, A.T. (Orgs.). Brasília: Ministério das Cidades / Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT, 2007
- MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL - INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 01, DE 24 DE AGOSTO DE 2012: ANEXO I - CLASSIFICAÇÃO E CODIFICAÇÃO BRASILEIRA DE DESASTRES (COBRADE). MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL, 2012.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ELDORADO DO SUL-RS. LEI MUNICIPAL N.º 2.574, DE 26 DE DEZEMBRO DE 2.006 - "Dispõe sobre a Política Urbana, institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental de Eldorado do Sul e dá outras providências". PREFEITURA MUNICIPAL DE ELDORADO DO SUL-RS, 2006.

PHILIPP, R.P.; NARDI, L.V.S.; MACHADO, R. 1998. O magmatismo granítico Neoproterozóico tardi a pós-colisional da região de Porto Alegre, RS. Revista Brasileira de Geociências, Bahia, 5(1): 129-152.

RBRH - Revista Brasileira de Recursos Hídricos (Volume 10, nº 4, Out/Dez 2005). Classificação Hidrológica de Solos Brasileiros para a Estimativa da Chuva Excedente com o Método do Serviço de Conservação do Solo dos Estados Unidos. Parte I: Classificação. Aderson Sartori, Francisco Lombardi Neto, Abel Maia Genovez.

RIO GRANDE DO SUL. 2002. Secretaria Estadual do Meio Ambiente. Estudos Preliminares para subsídios ao Plano do Lago Guaíba. Relatório Temático A3 - Cenário tendencial: Confronto entre as disponibilidades e demandas hídricas e proposta de segmentação para enquadramento. Porto Alegre.

RIO GRANDE DO SUL. 2002. Secretaria Estadual do Meio Ambiente. Plano de Manejo do Parque Estadual do Delta do Jacuí. Fevereiro, 2014.

SCHMIEGUEL, Carlos. CONCEITO DE LEI EM SENTIDO JURÍDICO, Ágora: R. Divulg. Cient., ISSN 2237-9010, Mafra, v. 17, n. 1, 2010.

TUCCI, C.E .M, 2003. Inundações e Drenagem Urbana. In: Inundações Urbanas TUCCI, C.E.M. ; BERTONI, J. C., GWP WMO ABRH.

VILLWOOCK, J.A.; TOMAZELLI, L.J. 1995. Geologia Costeira do Rio Grande do Sul. Notas Técnicas. Centro de Estudos de Geologia Costeira e Oceânica, 8: 1-46.

ZANINI, L.F. 2006. Subsídios para o plano diretor de mineração da região metropolitana de Porto Alegre. Série Mapas. CPRM-MME, Rio de Janeiro, 05 mapas.



ANEXO I - Entrevistas com os moradores de áreas de risco

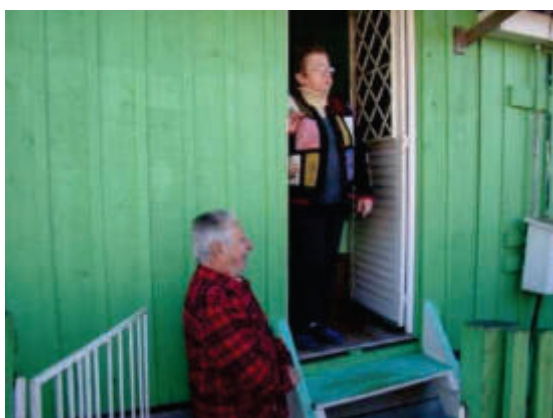
1558-R-ECP-RED-01-00





ENTREVISTAS COM MORADORES DA CIDADE DE ELDORADO DO SUL 01

Nome do Entrevistado: Alvaci Galvinski	
Endereço: Rua do Sossego 07. Coordenadas 470.626,38 E e 6.682.075,10 N	
Sexo: Masculino	Idade: 74 anos
Tipo de imóvel: Casa de Madeira com piso elevado. Acesso à área de moradia por escada.	
Quanto tempo reside no imóvel? 19 anos	Quantas pessoas residem no imóvel? 02 pessoas
No período que você reside no imóvel quantas vezes foi afetado por enchentes? Na área residencial uma vez. Na área do terreno muitas vezes.	
Lembra em quais anos foram? Não lembra, talvez 2007.	
Destas enchentes qual a que mais afetou o imóvel e a família? A grande, talvez 2007.	
Até que altura do imóvel a água atingiu? 13 cm acima do piso da área da residência.	
A família teve que desocupar o imóvel? Sim.	
Se sim, onde foi alojada? ☐ Abrigo ☒ Casa de parente ou amigo - casa da vizinha, que tem um primeiro andar. ☐ Outro	
Recebeu assistência de algum órgão público ou outra organização? Sim.	
Qual? A Igreja de Jesus Cristo dos Santos Últimos Dias distribuiu alimentos e a Prefeitura distribuiu material de construção para refazer a casa.	
Durante o período da(s) enchente(s) que tipos de prejuízos você sofreu: ☐ Sentimentais ☒ Materiais - suspendeu todos os pertences em um cômodo alto da casa.	



Detalhe da altura do piso da área residencial



Vista da área do Imóvel que frequentemente é afetada pelas enchentes.

1558-R-ECP-RED-01-00



ENTREVISTAS COM MORADORES DA CIDADE DE ELDORADO DO SUL 02

Nome do Entrevistado: Jair Antonio Maia	
Endereço: Av. Getulio Vargas 1211. Coordenadas 470.608,50 E e 6.682.330,80 N	
Sexo: Masculino	Idade: 54 anos
Tipo de imóvel: Casa de alvenaria com primeiro andar.	
Quanto tempo reside no imóvel? 14 anos	Quantas pessoas residem no imóvel? 03 pessoas
No período que você reside no imóvel quantas vezes foi afetado por enchentes? Seis vezes.	
Lembra em quais anos foram? Não lembra, talvez 2007.	
Destas enchentes qual a que mais afetou o imóvel e a família? A grande, talvez 2007.	
Até que altura do imóvel a água atingiu? 1,0 m acima do piso da área de residência.	
A família teve que desocupar o imóvel? Sim.	
Se sim, onde foi alojada? (x) Abrigo - no ginásio do loteamento e depois na casa de uma filha. (x) Casa de parente ou amigo - casa de uma filha. () Outro	
Recebeu assistência de algum órgão público ou outra organização? Não.	
Qual? Durante o período da(s) enchente(s) que tipos de prejuízos você sofreu: (x) Sentimentais - Teve hipotermia tendo sido hospitalizado; (x) Materiais - Todos os móveis.	
Detalhe da altura atingida pela água (marca escura no muro).	Detalhe da elevação da área residencial.

1558-R-ECP-RED-01-00



ENTREVISTAS COM MORADORES DA CIDADE DE ELDORADO DO SUL 03

Nome do Entrevistado: Deusélio de Lima	
Endereço: Av. Getúlio Vargas 2009. Coordenadas 470.666,81 E e 6.682.582,11 N	
Sexo: Masculino	Idade: 71 anos
Tipo de imóvel: Casa de madeira com piso baixo.	
Quanto tempo reside no imóvel? 20 anos	Quantas pessoas residem no imóvel? 06 pessoas
No período que você reside no imóvel quantas vezes foi afetado por enchentes? Muitas vezes.	
Lembra em quais anos foram? Principalmente em 2007, 2009, 2010 e 2011.	
Destas enchentes qual a que mais afetou o imóvel e a família? 2007.	
Até que altura do imóvel a água atingiu? 60 cm acima do piso da área de residência.	
A família teve que desocupar o imóvel? Sim.	
Se sim, onde foi alojada? (x) Abrigo - no ginásio do loteamento, porém sempre tinha que estar observando a casa para evitar furtos. () Casa de parente ou amigo () Outro	
Recebeu assistência de algum órgão público ou outra organização? Sim.	
Qual? Assistência Social da Prefeitura	
Durante o período da(s) enchente(s) que tipos de prejuízos você sofreu: () Sentimentais (x) Materiais - Móveis e roupas.	
	
Detalhe da altura atingida pela água.	Vista da fachada do imóvel.

1558-R-ECP-RED-01-00



ENTREVISTAS COM MORADORES DA CIDADE DE ELDORADO DO SUL 04

Nome do Entrevistado: Marco Aurélio Minuzzo Vieira	
Endereço: Rua Edmundo Schwuchow 450. Coordenadas 469.891,48 E e 6.682.585,84 N	
Sexo: Masculino	Idade: 55 anos
Tipo de imóvel: Casa de alvenaria.	
Quanto tempo reside no imóvel? 20 anos	Quantas pessoas residem no imóvel? 05 pessoas
No período que você reside no imóvel quantas vezes foi afetado por enchentes? Três vezes.	
Lembra em quais anos foram? Somente que a última foi há aproximadamente 10 anos.	
Destas enchentes qual a que mais afetou o imóvel e a família? Talvez a de 2007.	
Até que altura do imóvel a água atingiu? 50 cm acima do terreno, na parte da frente da casa.	
A família teve que desocupar o imóvel? Não. A área residencial está mais elevada e levantou todos os pertences.	
Se sim, onde foi alojada? ☐ Abrigo ☐ Casa de parente ou amigo ☐ Outro	
Recebeu assistência de algum órgão público ou outra organização? Não.	
Qual?	
Durante o período da(s) enchente(s) que tipos de prejuízos você sofreu: ☐ Sentimentais ☐ Materiais	
	
Detalhe da altura atingida pela água.	Vista da fachada do imóvel e altura atingida pela água.

1558-R-ECP-RED-01-00



ENTREVISTAS COM MORADORES DA CIDADE DE ELDORADO DO SUL 05

Nome do Entrevistado: Elmir Teodoro Schwuchow	
Endereço: Rua Edmundo Schwuchow 1681. Coordenadas 470.180,19 E e 6.683.030,28 N	
Sexo: Masculino	Idade: 72 anos
Tipo de imóvel: Casa de madeira, sobre várias camadas de aterro.	
Quanto tempo reside no imóvel? 60 anos	Quantas pessoas residem no imóvel? 01 pessoa
No período que você reside no imóvel quantas vezes foi afetado por enchentes? Não lembra, mas duas vezes teve que sair do imóvel. Quando tinha entre 17 e 18 anos houve uma enchente muito grande.	
Lembra em quais anos foram? Não lembra.	
Destas enchentes qual a que mais afetou o imóvel e a família? Não lembra.	
Até que altura do imóvel a água atingiu? Depois da elevação da casa a água tem chegado próximo, mas até o momento não adentrou.	
A família teve que desocupar o imóvel? Recentemente não.	
Se sim, onde foi alojada? ☐ Abrigo ☐ Casa de parente ou amigo ☐ Outro	
Recebeu assistência de algum órgão público ou outra organização? Não.	
Qual?	
Durante o período da(s) enchente(s) que tipos de prejuízos você sofreu: ☐ Sentimentais ☐ Materiais	
 Vista da fachada do imóvel.	

1558-R-ECP-RED-01-00



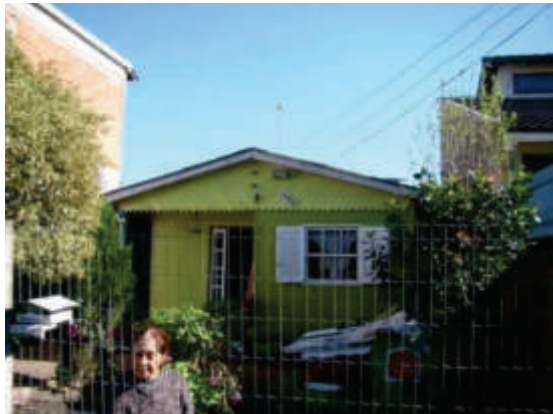
ENTREVISTAS COM MORADORES DA CIDADE DE ELDORADO DO SUL 06

Nome da Entrevistada: Rosane Azeredo de Souza	
Endereço: Av. Nestor Jardim Filho 1941. Coordenadas 470.383,82 E e 6.682.973,79 N	
Sexo: Feminino	Idade: 47 anos
Tipo de imóvel: Casa de alvenaria, sobre várias camadas de aterro.	
Quanto tempo reside no imóvel? 20 anos	Quantas pessoas residem no imóvel? 03 pessoas
No período que você reside no imóvel quantas vezes foi afetado por enchentes? Quatro vezes.	
Lembra em quais anos foram? Não lembra.	
Destas enchentes qual a que mais afetou o imóvel e a família? Não lembra. Foi resgatada por um trator, pois a correnteza na avenida era muito forte.	
Até que altura do imóvel a água atingiu? Chegou ao batente da casa, mas não adentrou.	
A família teve que desocupar o imóvel? Sim.	
Se sim, onde foi alojada? () Abrigo (x) Casa de parente ou amigo - casa de um irmão. () Outro	
Recebeu assistência de algum órgão público ou outra organização? Não.	
Qual?	
Durante o período da(s) enchente(s) que tipos de prejuízos você sofreu: () Sentimentais () Materiais - Todos os pertences foram levantados.	
	
O nível da água atingiu a casa dos cachorros.	Vista da fachada do imóvel.

1558-R-ECP-RED-01-00



ENTREVISTAS COM MORADORES DA CIDADE DE ELDORADO DO SUL 07

Nome da Entrevistada: Helena Rodrigues Sherr	
Endereço: Rua Lajeado 1580. Coordenadas 470.457,94 E e 6.682.772,80 N	
Sexo: Feminino	Idade: 52 anos
Tipo de imóvel: Casa de madeira, com piso abaixo do nível da rua.	
Quanto tempo reside no imóvel? 9 anos	Quantas pessoas residem no imóvel? 02 pessoas
No período que você reside no imóvel quantas vezes foi afetado por enchentes? Duas vezes.	
Lembra em quais anos foram? 2007 e 2010.	
Destas enchentes qual a que mais afetou o imóvel e a família? 2007.	
Até que altura do imóvel a água atingiu? Em torno de 50 cm dentro de casa e 70 cm no terreno.	
A família teve que desocupar o imóvel? Sim.	
Se sim, onde foi alojada? ☐ Abrigo ☒ Casa de parente ou amigo - casa de uma vizinha que tem primeiro andar. ☐ Outro	
Recebeu assistência de algum órgão público ou outra organização? Não.	
Qual?	
Durante o período da(s) enchente(s) que tipos de prejuízos você sofreu: ☒ Sentimentais - Teve pânico e necessitou de internamento hospitalar. ☒ Materiais - A maior parte dos móveis. Depois conseguiu um caminhão e retirou roupas, eletrodomésticos e os móveis que restaram.	
	
Detalhe da altura atingida pela água.	Vista da fachada do imóvel e o primeiro andar da vizinha que a socorreu.

1558-R-ECP-RED-01-00



ENTREVISTAS COM MORADORES DA CIDADE DE ELDORADO DO SUL 08

Nome do Entrevistado: Gentil de Souza Quintanilha	
Endereço: Avenida A 42. Coordenadas 470.738,32 E e 6.681.641,71 N	
Sexo: Masculino	Idade: 63 anos
Tipo de imóvel: Casa comercial (bazar) construído em alvenaria.	
Quanto tempo reside no imóvel? 8 anos	Quantas pessoas residem no imóvel? 02 pessoas
No período que você reside no imóvel quantas vezes foi afetado por enchentes? Com muita frequência a água alaga a rua, não chegando a adentrar o comércio.	
Lembra em quais anos foram? Lembra somente 2014.	
Destas enchentes qual a que mais afetou o imóvel e a família? Afeta o comércio com frequência, porém não têm trazido danos às mercadorias.	
Até que altura do imóvel a água atingiu? Apenas sobre a calçada.	
A família teve que desocupar o imóvel? Não.	
Se sim, onde foi alojada? ☐ Abrigo ☐ Casa de parente ou amigo ☐ Outro	
Recebeu assistência de algum órgão público ou outra organização? Não.	
Qual?	
Durante o período da(s) enchente(s) que tipos de prejuízos você sofreu: ☐ Sentimentais ☐ Materiais	
 A água da enchente atinge a calçada.	

1558-R-ECP-RED-01-00



ENTREVISTAS COM MORADORES DA CIDADE DE ELDORADO DO SUL 09

Nome da Entrevistada: Linda Márcia Alves de Matos	
Endereço: Rua 2, 168. Coordenadas 470.963,93 E e 6.681.486,88 N	
Sexo: Feminino	Idade: 49 anos
Tipo de imóvel: Casa de blocos de concreto.	
Quanto tempo reside no imóvel? 15 anos	Quantas pessoas residem no imóvel? 05 pessoas
No período que você reside no imóvel quantas vezes foi afetado por enchentes? Cinco vezes.	
Lembra em quais anos foram? Principalmente em 1998, 2007 e 2014.	
Destas enchentes qual a que mais afetou o imóvel e a família? 2007.	
Até que altura do imóvel a água atingiu? Em torno de 40 cm dentro de casa.	
A família teve que desocupar o imóvel? Sim.	
Se sim, onde foi alojada? () Abrigo (x) Casa de parente ou amigo () Outro	
Recebeu assistência de algum órgão público ou outra organização? Sim.	
Qual? Em 2007 a Prefeitura distribuiu material de limpeza.	
Durante o período da(s) enchente(s) que tipos de prejuízos você sofreu: () Sentimentais (x) Materiais - Móveis e roupas.	
	
Detalhe da altura atingida pela água (marca escura no muro).	Vista da fachada do imóvel.

1558-R-ECP-RED-01-00



ENTREVISTAS COM MORADORES DA CIDADE DE ELDORADO DO SUL 10

Nome do Entrevistado: Anildo Vedir Garcia dos Santos	
Endereço: Rua Napoleão de Jesus 231. Coordenadas 470.996,40 E e 6.681.718,35 N	
Sexo: Masculino	Idade: 57 anos
Tipo de imóvel: Casa construída em blocos de concreto.	
Quanto tempo reside no imóvel? 15 anos	Quantas pessoas residem no imóvel? 02 pessoas
No período que você reside no imóvel quantas vezes foi afetado por enchentes? Duas vezes.	
Lembra em quais anos foram? Somente 2009 e 2011.	
Destas enchentes qual a que mais afetou o imóvel e a família? 2009.	
Até que altura do imóvel a água atingiu? Em torno de 50 cm acima do piso.	
A família teve que desocupar o imóvel? Sim.	
Se sim, onde foi alojada? ☒ Abrigo - ginásio da comunidade. ☐ Casa de parente ou amigo ☐ Outro	
Recebeu assistência de algum órgão público ou outra organização? Não.	
Qual?	
Durante o período da(s) enchente(s) que tipos de prejuízos você sofreu: ☒ Sentimentais ☒ Materiais - Os móveis em geral e eletrodomésticos.	
 Proprietário mostra altura da enchente de 2009,	

1558-R-ECP-RED-01-00



ENTREVISTAS COM MORADORES DA CIDADE DE ELDORADO DO SUL

11

Nome da Entrevistada: Andreia Coutinho de Souza	
Endereço: Rua J, 202. Coordenadas 470.963,93 E e 6.681.486,88 N	
Sexo: Feminino	Idade: 45 anos
Tipo de imóvel: Casa de madeira com piso elevado e outras edificações no mesmo terreno.	
Quanto tempo reside no imóvel? 24 anos	Quantas pessoas residem no imóvel? 10 pessoas
No período que você reside no imóvel quantas vezes foi afetado por enchentes? Muitas vezes, com muita frequência a água invade o terreno e residência.	
Lembra em quais anos foram? Principalmente em 1994 e 2007.	
Destas enchentes qual a que mais afetou o imóvel e a família? 2007.	
Até que altura do imóvel a água atingiu? Em torno de 40 cm dentro de casa.	
A família teve que desocupar o imóvel? Sim.	
Se sim, onde foi alojada? (x) Abrigo - ginásio da comunidade. () Casa de parente ou amigo () Outro	
Recebeu assistência de algum órgão público ou outra organização? Não.	
Qual?	
Durante o período da(s) enchente(s) que tipos de prejuízos você sofreu: () Sentimentais (x) Materiais - Móveis, eletrodomésticos e roupas.	
 Detalhe da altura atingida pela água.	

1558-R-ECP-RED-01-00



ENTREVISTAS COM MORADORES DA CIDADE DE ELDORADO DO SUL 12

Nome da Entrevistada: Izabel Cristina Fredes da Silveira	
Endereço: Rua Cabo Hamilton Cesar Grandini 154. Coordenadas 470.833,73 E e 6.681.986,36 N	
Sexo: Feminino	Idade: 49 anos
Tipo de imóvel: Casa de madeira com piso elevado e outras edificações no mesmo terreno.	
Quanto tempo reside no imóvel? 18 anos	Quantas pessoas residem no imóvel? 04 pessoas
No período que você reside no imóvel quantas vezes foi afetado por enchentes? Oito vezes.	
Lembra em quais anos foram? Principalmente em 2007 e 2013.	
Destas enchentes qual a que mais afetou o imóvel e a família? 2007.	
Até que altura do imóvel a água atingiu? Atualmente o terreno foi aterrado em sete degraus, mesmo assim, em 2007 a água atingiu a 20 cm sobre o piso da casa.	
A família teve que desocupar o imóvel? Sim.	
Se sim, onde foi alojada? () Abrigo (x) Casa de parente ou amigo - a esposa foi para a casa de parente em outra cidade e o marido permaneceu vigiando a casa. () Outro	
Recebeu assistência de algum órgão público ou outra organização? Não.	
Qual?	
Durante o período da(s) enchente(s) que tipos de prejuízos você sofreu: () Sentimentais (x) Materiais - perdeu algumas galinhas.	
	
Detalhe da altura atingida pela água.	Vista da fachada do imóvel.

1558-R-ECP-RED-01-00



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Secretaria do Planejamento e Desenvolvimento Regional
Fundação Estadual de Planejamento Metropolitano e Regional



PLANO NACIONAL DE GESTÃO DE RISCOS E RESPOSTAS A DESASTRES NATURAIS



**ESTUDOS E PROJETO CONCEITUAL DE
PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS DO
DELTA DO JACUÍ EM ELDORADO DO SUL – RS**

**LEVANTAMENTO DE CAMPO
CADASTRO DA REDE DE DRENAGEM PLUVIAL**

REVISÃO 01



Fevereiro 2016



PLANO NACIONAL DE GESTÃO DE RISCOS E RESPOSTAS A DESASTRES NATURAIS

ESTUDOS E PROJETO CONCEITUAL DE PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS DO DELTA DO JACUÍ EM ELDORADO DO SUL - RS

LEVANTAMENTO DE CAMPO

CADASTRO DA REDE DE DRENAGEM PLUVIAL

Revisão 01



Fevereiro/2016





QUADRO DE CODIFICAÇÃO DO RELATÓRIO

Código do Documento:	1558-R-ECP-TOP-02-01			
Título do Relatório:	Estudos e Projeto Conceitual de Proteção Contra Cheias do Delta do Jacu em Eldorado do Sul - RS Levantamento de Campo - Cadastro da Rede de Drenagem Pluvial			
Aprovação Inicial por:	Edgar Hernandez Candia			
Data da Aprovação Inicial:	16/11/2015			
Controle de Revisões				
<i>Revisão n°:</i>	<i>Natureza</i>	<i>Aprovação</i>		
		<i>Data</i>	<i>Nome</i>	<i>Rubrica</i>
01	Solicitação do Cliente	26/02/2016	Edgar Hernandez Candia	

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - MAGNA ENGENHARIA LTDA

ISO 9001

PRÊMIO QUALIDADE RS
2007 (Medalha de Bronze)

PROGRAMAS DA QUALIDADE QUE PARTICIPA



Para outras informações sobre a MAGNA consulte o Website www.magnaeng.com.br

1558-R-ECP-TOP-02-01_cadastro pluvial





1558-R-ECP-TOP-02-01_cadastro pluvial

ÍNDICE





ÍNDICE

1	APRESENTAÇÃO.....	2
2	CONTEÚDO DESTE RELATÓRIO	5
3	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS EXECUTADOS	7
3.1	MARCOS IMPLANTADOS	7
3.2	CADASTRO DA REDE DE DRENAGEM DAS SUBBACIAS	8
4	RELAÇÃO DE PONTOS LEVANTADOS (RTK).....	11
5	CADASTRO DA REDE PLUVIAL	13
6	CONSIDERAÇÕES GERAIS	20
7	ANEXO: FOTOGRAFIAS DE ALGUNS DOS PONTOS CADASTRADOS	22

LISTA DE QUADROS

Quadro 3.1: Relação de Atividades e Subatividades	7
Quadro 5.1: Relação de Peças Gráficas - Cadastro da Rede Pluvial	13

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 - Área de Estudo e possíveis alternativas de proteção, conforme delimitação apresentada no Termo de Referência.....	3
Figura 3.1: Localização dos pontos levantados na rede de drenagem pluvial.....	9



25260000002022



1558-R-ECP-TOP-02-01_cadastro pluvial

1 APRESENTAÇÃO





1 APRESENTAÇÃO

A cidade de Eldorado do Sul encontra-se na Região Metropolitana de Porto Alegre (RMPA), onde há grande frequência de inundações ribeirinhas.

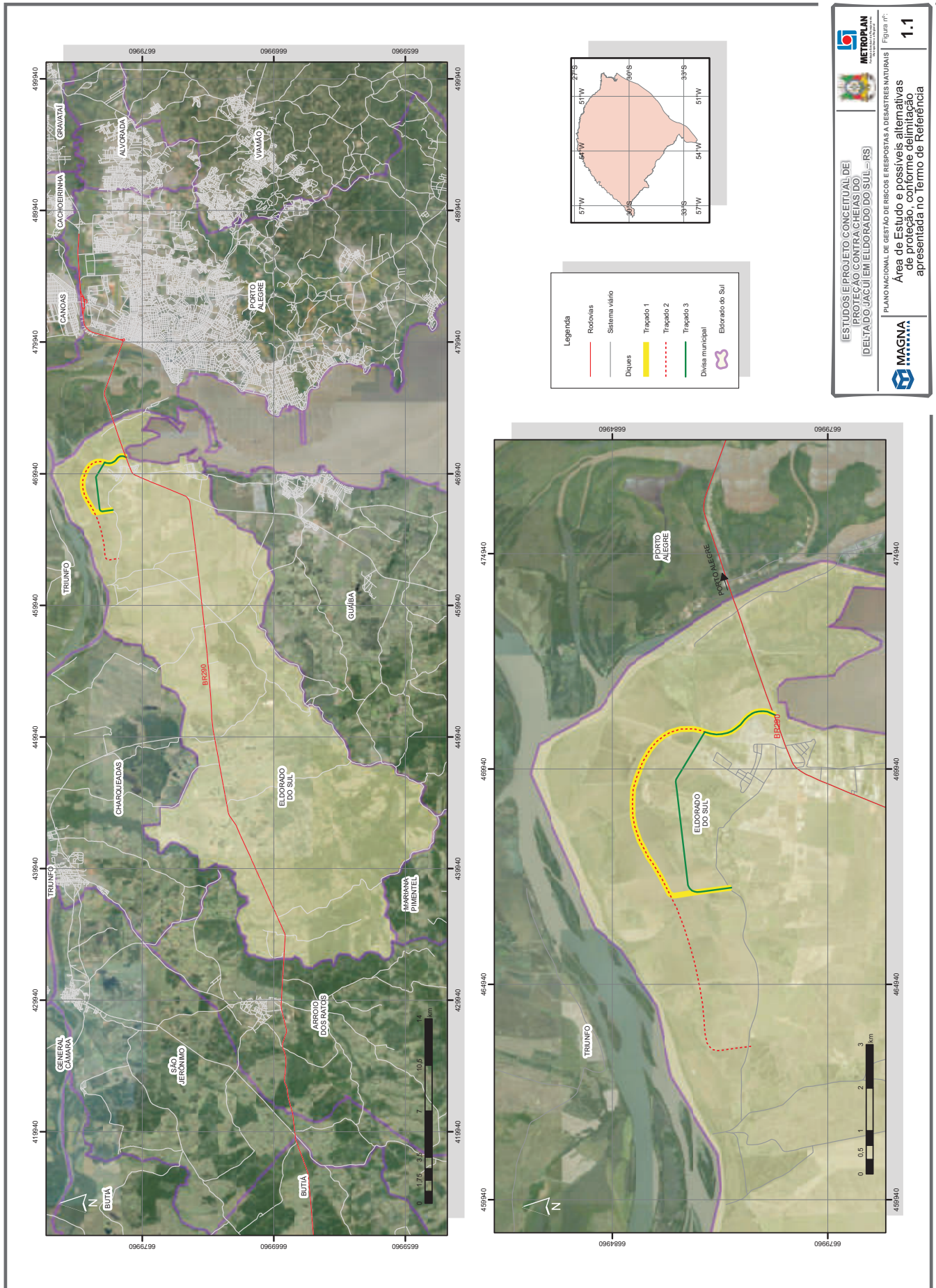
O município de Eldorado do Sul está situado junto à foz do rio Jacuí no Lago Guaíba, na sua margem direita. Parte da área do município e uma parte importante da área urbanizada se desenvolvem dentro da planície de inundação do rio Jacuí. Como consequência, é frequente a ocorrência de inundações ocasionadas pelas cheias do rio, pelos níveis do Lago Guaíba ou por ambas as ocorrências somadas.

A Fundação Estadual de Planejamento Metropolitano e Regional - METROPLAN está desenvolvendo o Plano Estadual de Águas Pluviais, com prioridade para a RMPA. Este planejamento envolve o desenvolvimento de ações de mitigação e prevenção destes impactos, com base em medidas estruturais e não estruturais integradas que venham a proteger o conjunto das cidades ao longo do tempo.

Dentro deste plano, a METROPLAN está elaborando um projeto conceitual de proteção contra cheias do município de Eldorado do Sul - RS. A concepção geral prevista envolve a proteção contra inundações por um sistema de diques em combinação com o controle dos impactos da urbanização nas sub-bacias internas ao dique e o esgotamento das águas oriundas das precipitações no interior das áreas protegidas. Estas medidas estarão associadas ao zoneamento das áreas inundáveis, ao risco de alagamento das áreas já ocupadas e a um plano de contingência vinculado a um sistema de alerta.

As ações previstas integram o Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades.

A Figura 1.1 mostra a área de estudo e um conjunto de possíveis alternativas de ações estruturais para o sistema de proteção.





1558-R-ECP-TOP-02-01_cadastro pluvial

2 CONTEÚDO DESTE RELATÓRIO





2 CONTEÚDO DESTE RELATÓRIO

Este relatório apresenta a Revisão 01 dos serviços integrantes da Subatividade SA-401 da atividade Levantamentos de Campo (AT-400), referente aos trabalhos de Cadastro da Rede de Drenagem das Sub-bacias para elaboração dos Estudos e Projeto Conceitual de Proteção Contra Cheias do Delta do Jacuí, em Eldorado do Sul, tendo o mesmo sido elaborado em estreita consonância com os Termos de Referência.

A Revisão 01 incorpora os ajustes solicitados no Parecer Técnico emitido pela METROPLAN em 21 de Dezembro de 2015.

Integra o presente relatório o detalhamento desta subatividade, como descrição, metodologia, equipamentos empregados e os produtos resultantes.

1558-R-ECP-TOP-02-01_cadastro pluvial





1558-R-ECP-TOP-02-01_cadastro pluvial

3 DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS EXECUTADOS





3 DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS EXECUTADOS

A seguir estão descritas as ações que integraram a subatividade AS-401- Cadastro da Rede de Drenagem das Sub-bacias.

No Quadro 3.1 é apresentada a relação de atividades e a sua correspondência com os itens dos Termos de Referência.

Quadro 3.1: Relação de Atividades e Subatividades

Atividade	Item TR	Descrição	Produto
AT-400	6.3.7	Levantamentos de Campo	
SA-401	6.3.7.1	Cadastro da Rede de Drenagem das Sub-bacias	Plantas e Memorial Descritivo das Seções

3.1 MARCOS IMPLANTADOS

A base de referência para a execução do trabalho foi o marco conhecido como Morador (N= 6680957,545m; E= 470410,237m; Z= 3,918m, localizado na rotatória da BR-290, na entrada da cidade) onde foi implantada a base para que fosse transportadas as coordenadas para o local com maior altitude da cidade.

Assim sendo, os pontos auxiliares D1 (N= 6681439,548m; E= 470310,135m; Z= 23,700m) e D2 (N= 6681440,272 m; E= 470311,649m; Z=23,705m) foram fixados no topo do prédio que será a futura sede do Foro da cidade (em construção) localizado na esquina da Av. Emancipação com a Rua Adão Dionísio Neuguebauer Bortowski.

Esses dois pontos não foram materializados como marcos, tendo sido utilizados apenas durante a execução do serviço e depois abandonados.



3.2 CADASTRO DA REDE DE DRENAGEM DAS SUBBACIAS

Executada a etapa de implantação dos pontos de apoio, foram cadastradas as redes de drenagem pluvial considerando nesse levantamento todos os diâmetros e seções de galeria encontrados e não apenas aqueles com diâmetro igual ou superior a 0,8m, conforme estabelecido nos Termos de Referência e consequentemente em contrato.

O levantamento foi realizado a partir dos Poços de Visita (PVs) localizados de maneira geral nas calçadas.

No levantamento constam a cota do terreno na tampa do PV, a cota de fundo do PV, as dimensões das tubulações de entrada e saída, bem como a situação estrutural e de limpeza das caixas, sendo que as situações mais críticas foram registradas através de fotos (Anexo).

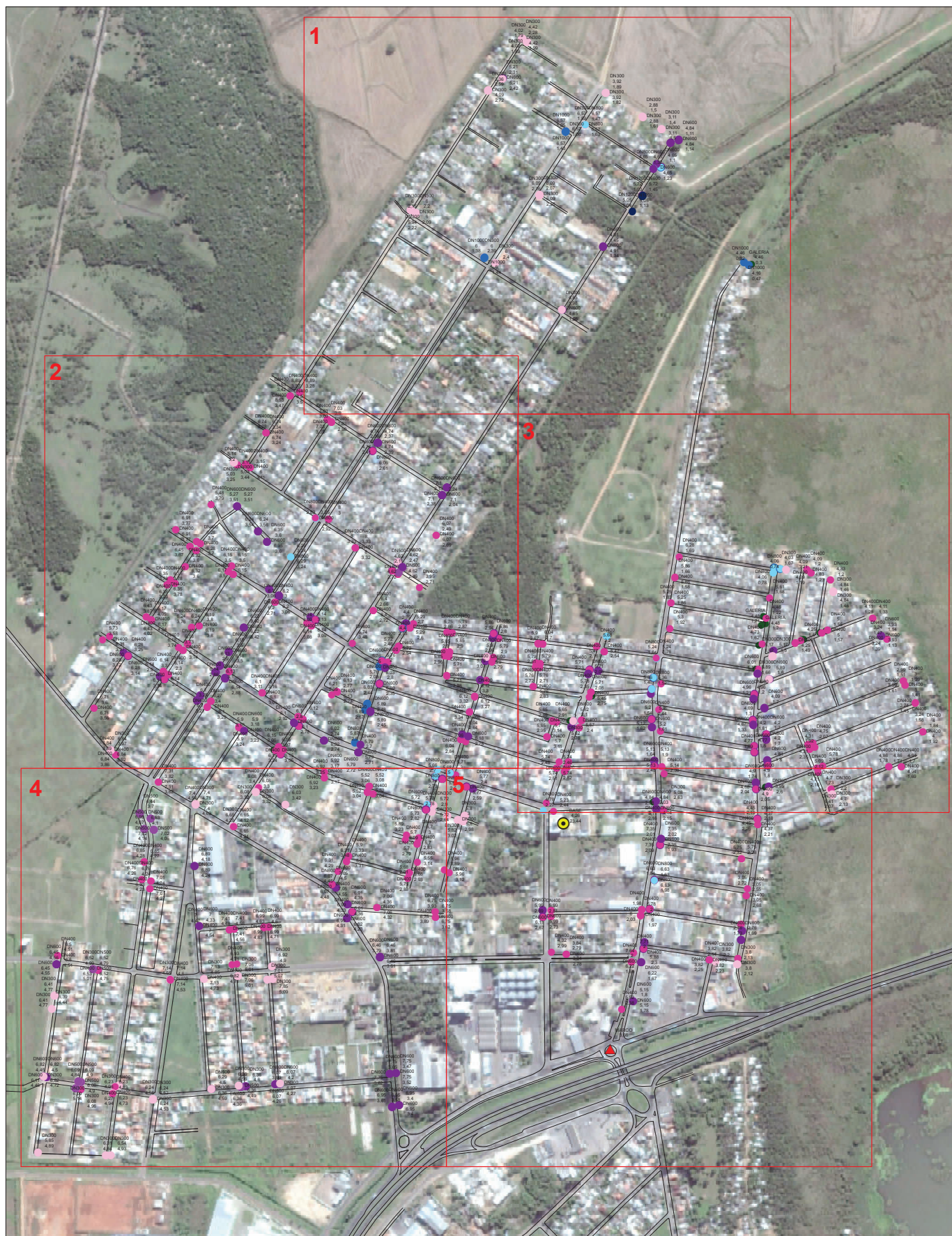
Nas situações em que o PV estava assoreado, não sendo possível visualizar a geratriz inferior da tubulação, foi levantada a cota da geratriz superior dos tubos e acrescentado o diâmetro da tubulação (400 DN, 600 DN, 800 DN) para calcular a cota da geratriz inferior.

Em algumas situações foram identificados PVs, aparentemente sequenciais na rede onde os diâmetros das tubulações no PV de montante é diferente do diâmetro no PV de jusante, não sendo portanto possível determinar se há uma redução de diâmetro enterrada e nem mesmo se há continuidade na rede.

Ocorreram também diversos casos onde as tampas dos PVs estavam lacradas, fato registrado em fotos, além de situações onde provavelmente as tampas dos PVs foram cobertas pela pavimentação das calçadas. Nessas situações, quando foi possível, foi indicada a localização do PV sem as demais informações de profundidade e diâmetro das redes.

O cadastro foi todo realizado com um Trimble R6 GNSS que é equipado com um chip de 6 Trimble Maxwell com 220 canais com desempenho RTK. Inclui L2C GPS, L5, QZSS.

A seguir é apresentada a Figura 3.1, que identifica e localiza os pontos levantados.



Pontos Cadastrados

- ▲ Marco Monitor
- Base
- Galeria
- DN1200
- DN1000
- DN800
- DN600
- DN400
- DN300



ESTUDOS E PROJETO CONCEITUAL DE PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS DO DELTA DO JACUI EM ELDORADO DO SUL - RS

PLANO NACIONAL DE GESTÃO DE RISCOS E RESPOSTAS A DESASTRES NATURAIS

Localização dos Pontos Levantados na Rede de Drenagem Pluvial

MAGNA

METROPOL

Figura 07

3.1



4 RELAÇÃO DE PONTOS LEVANTADOS (RTK)

1558-R-ECP-TOP-02-01_cadastro pluvial





4 RELAÇÃO DE PONTOS LEVANTADOS (RTK)

Foram levantados 971 pontos topográficos. A planilha com a relação e a caracterização dos pontos levantados está apresentada em meio digital (DVD).

1558-R-ECP-TOP-02-01_cadastro pluvial





5 CADASTRO DA REDE PLUVIAL

1558-R-ECP-TOP-02-01_cadastro pluvial





5 CADASTRO DA REDE PLUVIAL

Os pontos levantados foram materializados em planta, contendo a imagem da malha viária da cidade de forma a facilitar sua identificação.

A relação das plantas está apresentada a seguir, conforme relacionado no Quadro 5.1.

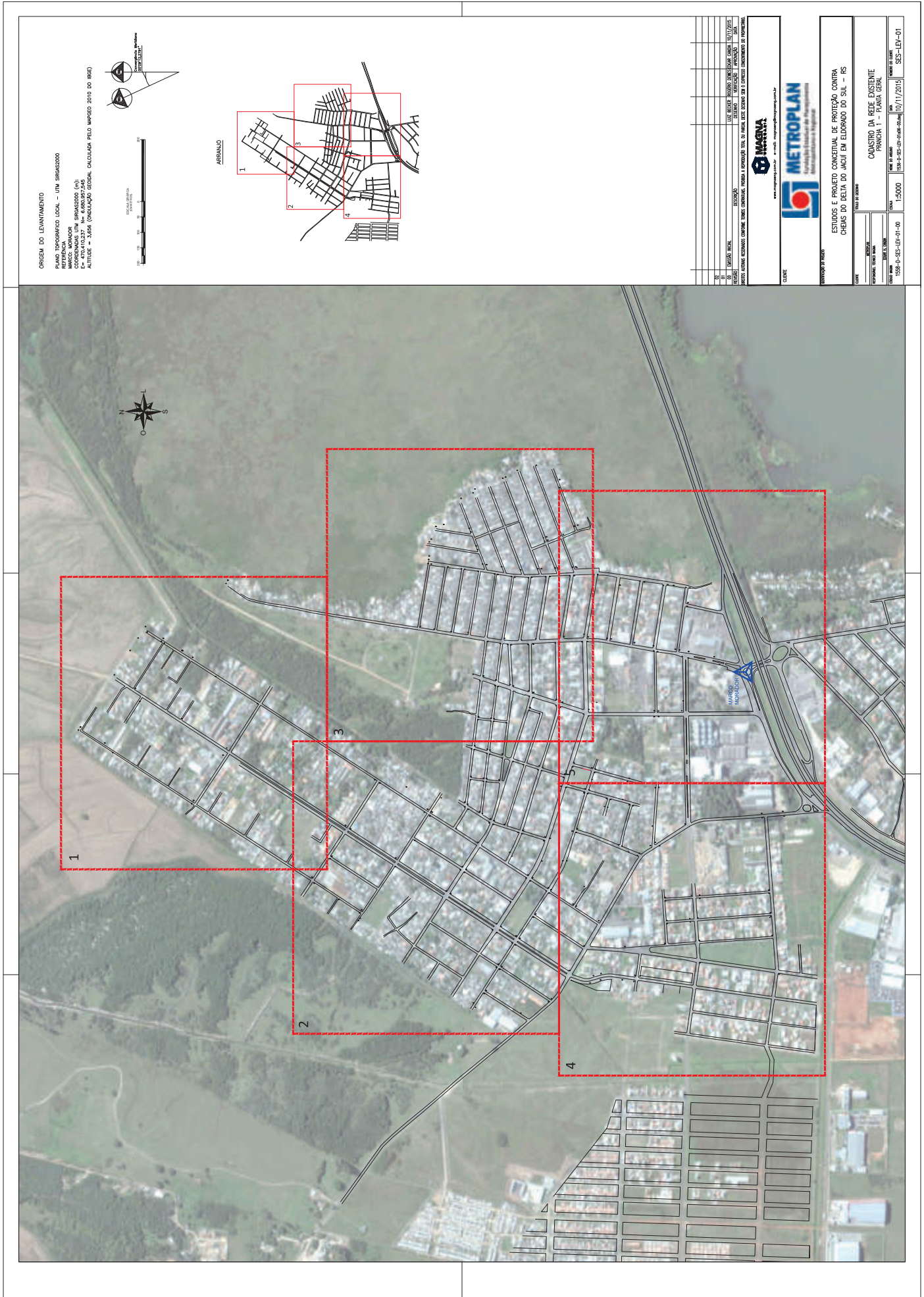
Quadro 5.1: Relação de Peças Gráficas - Cadastro da Rede Pluvial

Nº	Código Magna	Nome do Desenho
1	1558-D-SES-LEV-01-00	Cadastro da Rede Existente Prancha 1 - Planta Geral
2	1558-D-SES-LEV-02-00	Cadastro da Rede Existente Prancha 2
3	1558-D-SES-LEV-03-00	Cadastro da Rede Existente Prancha 3
4	1558-D-SES-LEV-04-00	Cadastro da Rede Existente Prancha 4
5	1558-D-SES-LEV-05-00	Cadastro da Rede Existente Prancha 5
6	1558-D-SES-LEV-06-00	Cadastro da Rede Existente Prancha 6

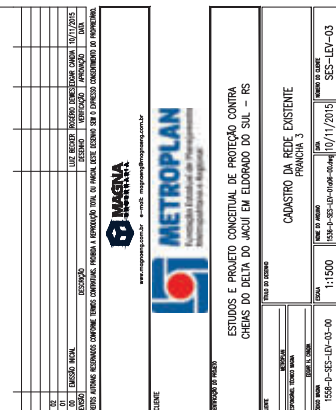
A Cota de Topo e Cota de Fundo da rede pluvial estão indicadas na sequência apresentada na legenda das plantas.

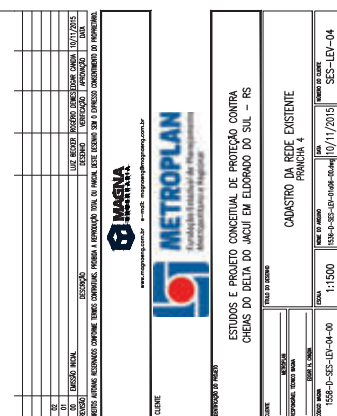
1558-R-ECP-TOP-02-01_cadastro pluvial





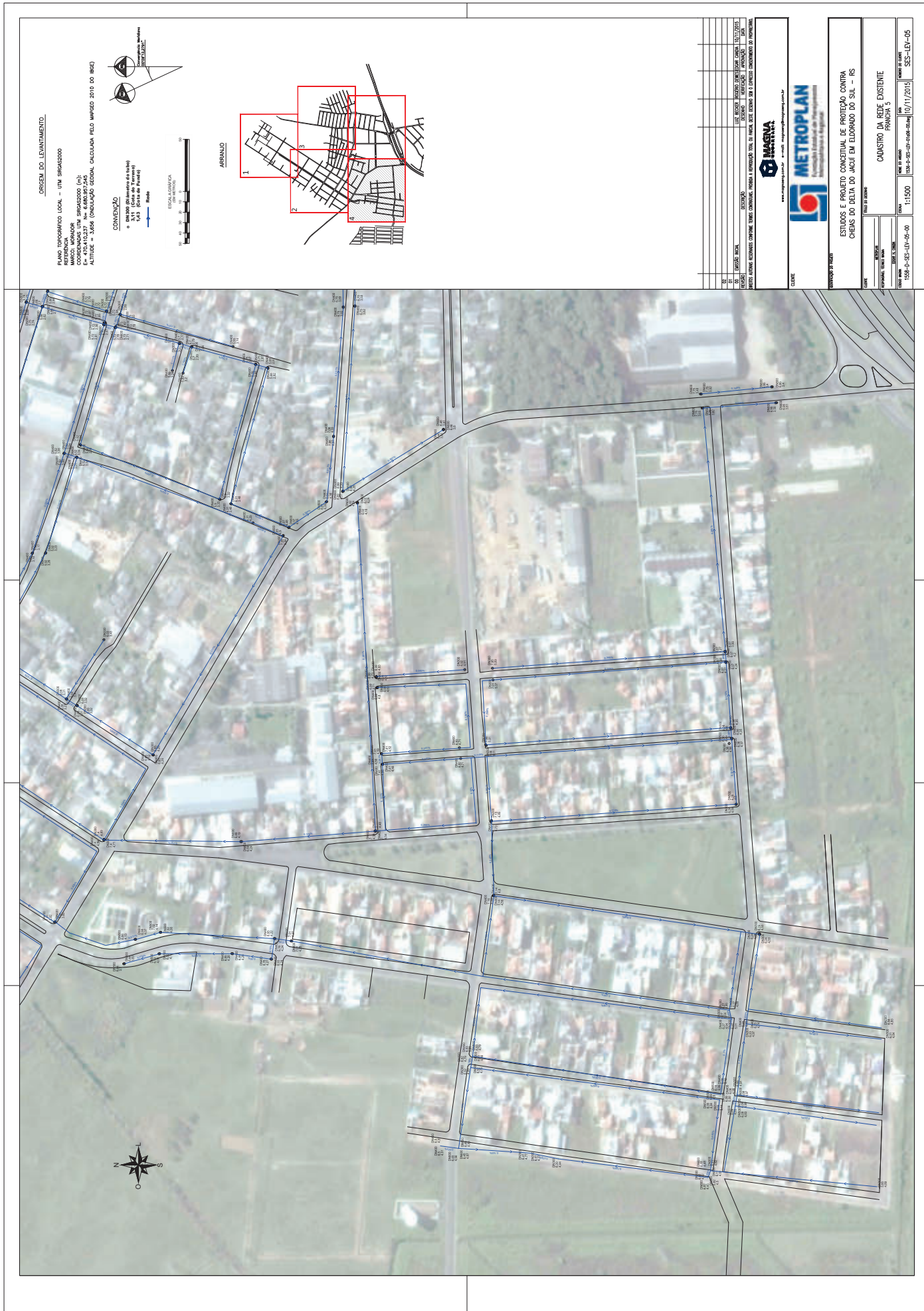








25260000002022



[illegible]



6 CONSIDERAÇÕES GERAIS

O cadastramento da rede de drenagem pluvial da área urbana de Eldorado do Sul mostrou a situação dos equipamentos da rede. Foram observados os seguintes aspectos:

- Acúmulo de lixo em quase todos os poços de visita;
- Ligação de esgoto doméstico de residências;
- Assoreamento das tubulações. Em alguns casos os tubos estão totalmente entupidos;
- Não foi observada, em alguns pontos, a existência de caimento da tubulação. Em algumas situações a saída de jusante está em cota mais elevada que a entrada de montante;
- Vários poços de visita não foram cadastrados por falta de acesso (construção de calçadas sobre a entrada do poço).

Com base no que foi observado, pode-se inferir que a rede pluvial em muitas áreas da região cadastrada não exerce sua função (afastar as águas pluviais) face ao seu estado atual (assoreamento, acúmulo de lixo) e a problemas construtivos(falta de declividade da tubulação). Foi observado também situação em que a tubulação inicia com diâmetro de 800mm e termina com diâmetro de 600mm, sem que exista um poço de visita onde possa ser visualizada a transição.



1558-R-ECP-TOP-02-01_cadastro pluvial

7 ANEXO

Fotografias de Alguns dos Pontos Cadastrados





7 ANEXO: Fotografias de Alguns dos Pontos Cadastrados



Caixa de inspeção com 5 tubulações



Caixa de inspeção lacrada



Caixa de inspeção lacrada

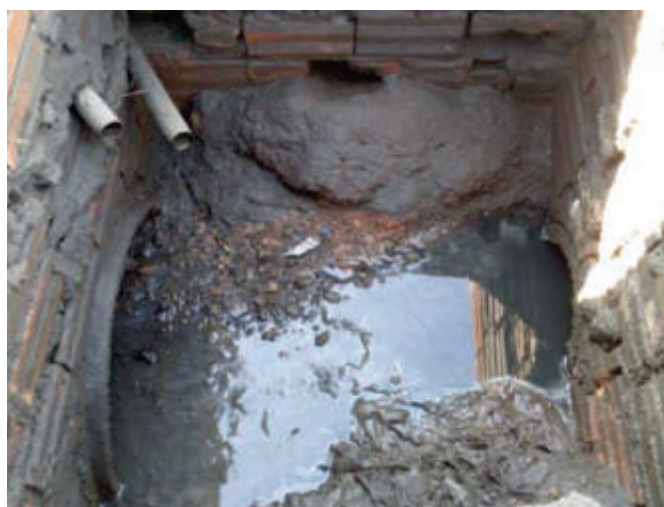
1558-R-ECF-TOP-02-01_cadastro pluvial



Lixo



Caixa lacrada



Ligação de esgoto doméstico e assoreamento

1558-R-ECF-TOP-02-01_cadastro pluvial





Lixo



Tubulação assoreada



Caixa lacrada

1558-R-ECP-TOP-02-01_cadastro pluvial



Ligação de esgoto doméstico na rede pluvial



Lixo e tubulação assoreada



Caixa lacrada

1558-R-ECP-TOP-02-01_cadastro pluvial



Óleo



Tubulação totalmente assoreada



Lixo

1558-R-ECP-TOP-02-01_cadastro pluvial





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Secretaria do Planejamento e Desenvolvimento Regional
Fundação Estadual de Planejamento Metropolitano e Regional



PLANO NACIONAL DE GESTÃO DE RISCOS E RESPOSTAS A DESASTRES NATURAIS



**ESTUDOS E PROJETO CONCEITUAL DE
PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS DO
DELTA DO JACUÍ EM ELDORADO DO SUL – RS**

**LEVANTAMENTO DE CAMPO
TOPOBATIMETRIA**



Outubro 2015



PLANO NACIONAL DE GESTÃO DE RISCOS E RESPOSTAS A DESASTRES NATURAIS

ESTUDOS E PROJETO CONCEITUAL DE PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS DO DELTA DO JACUÍ EM ELDORADO DO SUL - RS

LEVANTAMENTO DE CAMPO

TOPOBATIMETRIA



Outubro/2015





QUADRO DE CODIFICAÇÃO DO RELATÓRIO

Código do Documento:	1558-R-ECP-TOP-01-00			
Título do Relatório:	ESTUDOS E PROJETO CONCEITUAL DE PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS DO DELTA DO JACUÍ EM ELDORADO DO SUL - RS LEVANTAMENTO DE CAMPO - TOPOBATIMETRIA			
Aprovação Inicial por:	Edgar Hernandez Candia			
Data da Aprovação Inicial:	20/10/2015			
Controle de Revisões				
Revisão n°:	Natureza	Aprovação		
		Data	Nome	Rubrica
00	Emissão Inicial	20/10/2015	Edgar Hernandez Candia	

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - MAGNA ENGENHARIA LTDA

ISO 9001

PRÊMIO QUALIDADE RS
2007 (Medalha de Bronze)

PROGRAMAS DA QUALIDADE QUE PARTICIPA



Para outras informações sobre a MAGNA consulte o Website www.magnaeng.com.br

1558-R-ECP-TOP-01-00_topobat





1558-R-ECP-TOP-01-00_topobat

ÍNDICE



iii



ÍNDICE

1	APRESENTAÇÃO.....	2
2	CONTEÚDO DESTE RELATÓRIO	5
3	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS EXECUTADOS	7
3.1	MARCOS IMPLANTADOS	7
3.2	LEVANTAMENTO DAS SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS NO RIO JACUÍ.....	18
3.3	LEVANTAMENTO TOPOBATIMÉTRICO DE CANAIS DE DRENAGEM.....	19
4	RELAÇÃO DE PONTOS LEVANTADOS (RTK).....	22
5	SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS.....	24
6	LEVANTAMENTO TOPOBATIMÉTRICO DAS DRENAGENS PRINCIPAIS	35

LISTA DE QUADROS

Quadro 3.1: Relação de Atividades e Subatividades	7
Quadro 3.2: Coordenadas dos marcos	8
Quadro 3.3: Quantitativos do levantamento topobatimétrico	18
Quadro 3.4: Quadro resumo (drenagens principais).....	20
Quadro 5.1: Relação de Peças Gráficas - Seções Topobatimétricas	24
Quadro 6.1: Relação de Peças Gráficas - Levantamento Topobatimétrico das Drenagens Principais.....	35

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 - Área de Estudo e possíveis alternativas de proteção, conforme delimitação apresentada no Termo de Referência.....	3
Figura 3.1: Monografia do Marco 50 (PM Porto Alegre)	7
Figura 3.2: Equipamento empregado.....	8
Figura 3.3: Localização das seções topobatimétricas transversais ao rio Jacuí	18
Figura 3.4: Sub-bacias de contribuição à área protegida.....	19
Figura 3.5: Localização dos canais levantados.....	20

1558-R-ECP-TOP-01-00_topobat



25260000002022



1558-R-ECP-TOP-01-00_topobat

1 APRESENTAÇÃO



1



1 APRESENTAÇÃO

A cidade de Eldorado do Sul encontra-se na Região Metropolitana de Porto Alegre (RMPA), onde há grande frequência de inundações ribeirinhas.

O município de Eldorado do Sul está situado junto à foz do rio Jacuí no Lago Guaíba, na sua margem direita. Parte da área do município e uma parte importante da área urbanizada se desenvolvem dentro da planície de inundação do rio Jacuí. Com conseqüência, é freqüente a ocorrência de inundações ocasionadas pelas cheias do rio, pelos níveis do Lago Guaíba ou por ambas as ocorrências somadas.

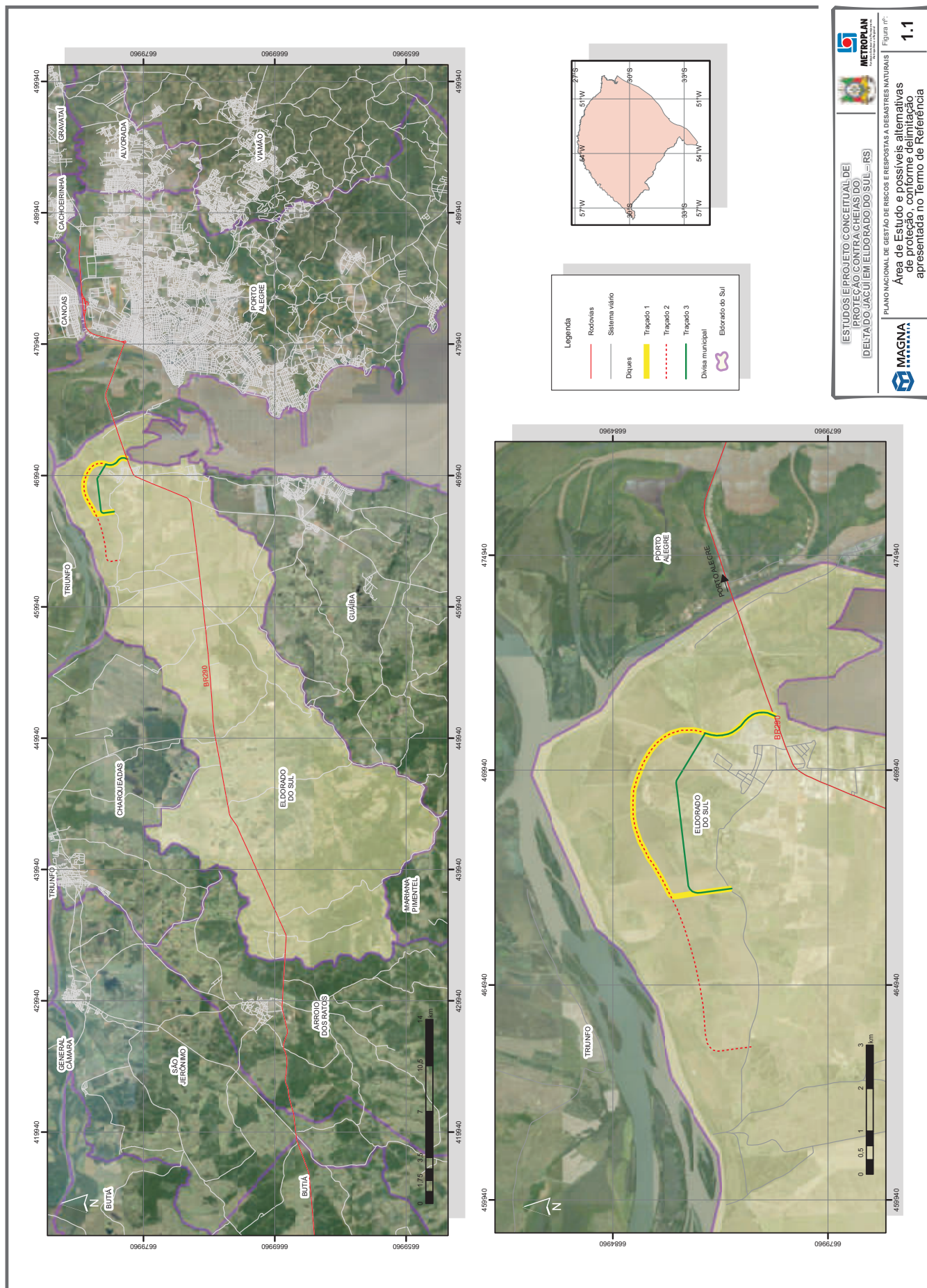
A Fundação Estadual de Planejamento Metropolitano e Regional - METROPLAN está desenvolvendo o Plano Estadual de Águas Pluviais, com prioridade para a RMPA. Este planejamento envolve o desenvolvimento de ações de mitigação e prevenção destes impactos, com base em medidas estruturais e não estruturais integradas que venham a proteger o conjunto das cidades ao longo do tempo.

Dentro deste plano, a METROPLAN está elaborando um projeto conceitual de proteção contra cheias do município de Eldorado do Sul - RS. A concepção geral prevista envolve a proteção contra inundações por um sistema de diques em combinação com o controle dos impactos da urbanização nas sub-bacias internas ao dique e o esgotamento das águas oriundas das precipitações no interior das áreas protegidas. Estas medidas estarão associadas ao zoneamento das áreas inundáveis, ao risco de alagamento das áreas já ocupadas e a um plano de contingência vinculado a um sistema de alerta.

As ações previstas integram o Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades.

A Figura 1.1 mostra a área de estudo e um conjunto de possíveis alternativas de ações estruturais para o sistema de proteção.

1558-R-ECP-TOP-01-00_topobat





1558-R-ECP-TOP-01-00_topobat

2 CONTEÚDO DESTE RELATÓRIO





2 CONTEÚDO DESTE RELATÓRIO

Este relatório apresenta os serviços integrantes da Sub-atividade SA-402 da atividade Levantamentos de Campo (AT-400), referente aos trabalhos de topobatimetria para elaboração dos Estudos e Projeto Conceitual de Proteção Contra Cheias do Delta do Jacuí, em Eldorado do Sul, tendo o mesmo sido elaborado em estreita consonância com os Termos de Referência.

Integram o presente relatório o detalhamento desta sub-atividade como descrição, metodologia, equipamentos empregados e os produtos resultantes.

1558-R-ECP-TOP-01-00_topobat





1558-R-ECP-TOP-01-00_topobat

3 DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS EXECUTADOS

