República Federativa do Brasil
Ministério de Minas e Energia
Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
Superintendência Regional de Porto Alegre

CPRM
BIBLIOTECA
2299-S

PROGRAMA TÉCNICO PARA O GERENCIAMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE

PROTEGER

ISODECLIVIDADE DA BACIA DO RIO GRAVATAÍ - RS

Execução
Geógr. Shirley Dini Nielsen - METROPLAN
Estag. geografia Gherta Caimi

Elaboração do Texto
Geógr. Shirley Dini Nielsen - METROPLAN
Eng. Civil Nanci Begnini Giugno - METROPLAN
Geól. Vitório Orlandi Filho - CPRM

I-96
CPRM — DIDOTE
ARQUIVO TÉCNICO
Relatório n.º 2299 S
N.º de Volumes: V:
RHL - 001394

Série Ordenamento Territorial - Porto Alegre
Volume 05
1994

C P R M
BIBLIOTECA
N.º:
Data :

Eduardo Camozzato/
Luiz Fernando Fontes de Albuquerque
Gerente de Recursos Minerais

Vitório Orlandi Filho
Coordenação Técnica - CPRM

Nanci Begnini Giugno
Coordenação Técnica - METROPLAN

Vitório Orlandi Filho
Chefe do Projeto

Luís Edmundo Giffoni
Serviço de Editoração Regional CPRM

EQUIPE TÉCNICA

PROJETO CARTAS TEMÁTICAS
DA BACIA DO RIO GRAVATAÍ - RS

Geól. Antonio Sílvio Jornada Krebs - CPRM
Geól. Douglas Roberto Trainini - CPRM
Eng. Flor. Flávia Muradas Bulhões - Autônoma
Eng. Agr. Júlio Cesar Volpi - METROPLAN
Bióol. Lisiane Ferri - Autônoma
Geól. Marco Antonio Randazzo - Autônomo
Eng. Civil Mauro Jungblut - Autônomo
Eng. Civil Nanci Begnini Giugno - METROPLAN
Geógr. Shirley Dini Nielsen - METROPLAN
Geól. Vitório Orlandi Filho - CPRM
Estag. geologia Paulo Roberto Dias Baptista
Estag. geografia Gherta Caimi

Ficha Catalográfica

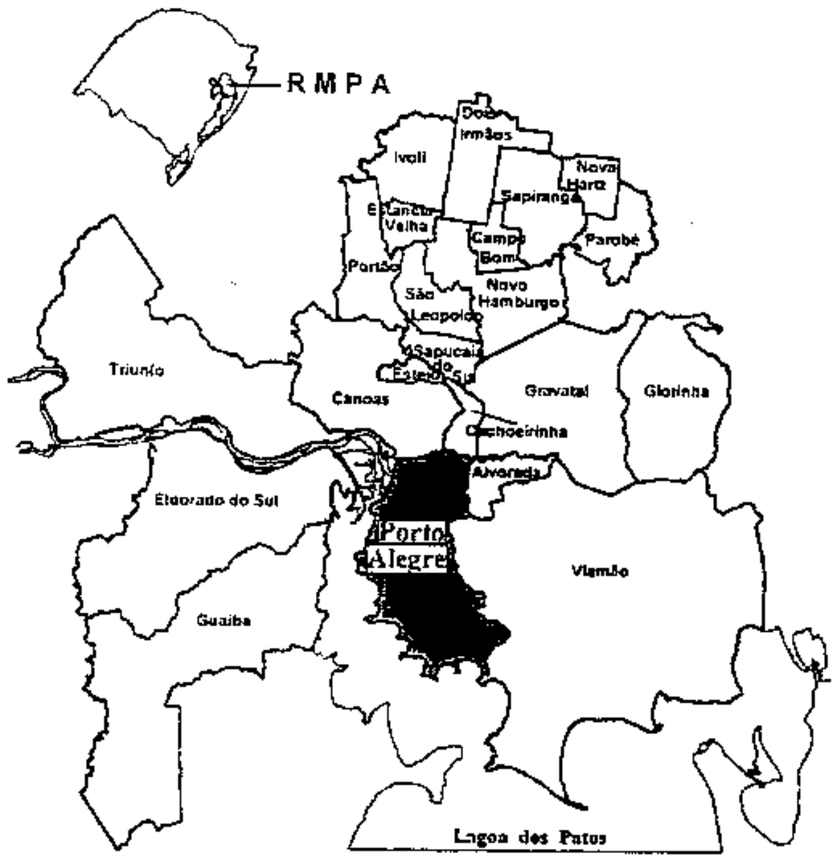
N669 Nielsen, Shirley D.
Isodeclividade da Bacia do Rio Gravataí - RS / Shirley D.Nielsen; Nanci B. Giugno; Vitório Orlandi Filho. - Porto Alegre : CPRM / METROPLAN, 1994.
1 v.:il; mapa - (Série Ordenamento Territorial - Porto Alegre - Volume 05)
"Programa Técnico para o Gerenciamento da Região Metropolitana de Porto Alegre - **PROTEGER**".

1. Planejamento Territorial Regional - Rio Grande do Sul
2. Geomorfologia - Isodeclividade - Rio Grande do Sul
I. Giugno, Nanci B.
II. Orlandi Fº, Vitório
III. Título

CDU 711.2 (816.5)
551.4.037 (816.5)

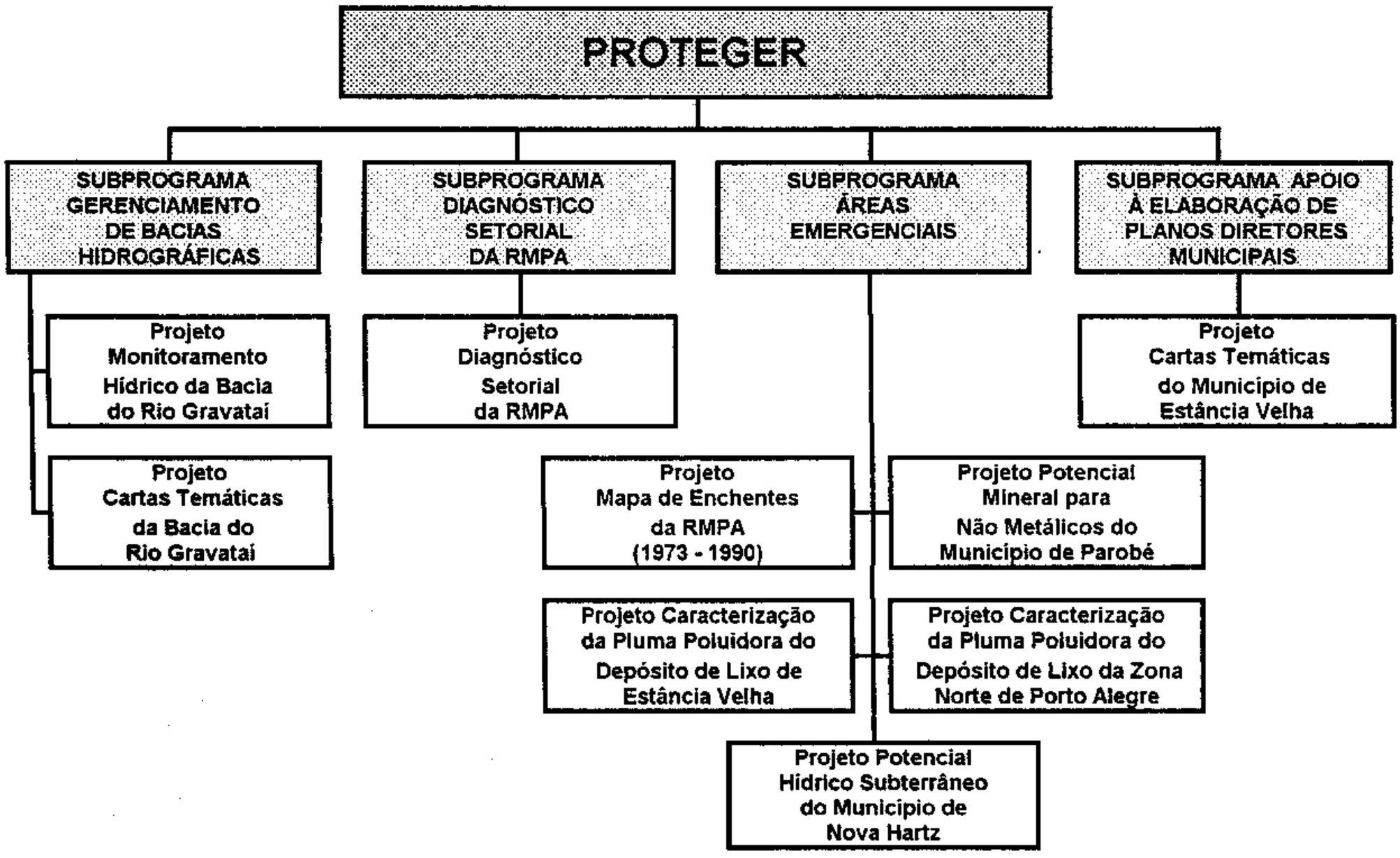
Ilustração da capa: imagem multiespectral do satélite LANDSAT TM-5, de 16/09/90, abrangendo o Delta do Jacuí e Estuário do Guaíba.

O PROTEGER



Com o objetivo de incorporar efetivamente as características do meio físico ao planejamento regional e urbano, a COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - **CPRM** e a FUNDAÇÃO DE PLANEJAMENTO METROPOLITANO E REGIONAL - **METROPLAN**, através de convênio firmado em 1991, vem desenvolvendo o PROGRAMA TÉCNICO PARA O GERENCIAMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE - **PROTEGER**. Este programa está assentado no conhecimento dos diferentes atributos do meio físico: declividade, geologia, geomorfologia, pedologia, formações superficiais e hidrogeologia, entre outros, e contou com a participação de uma equipe técnica multidisciplinar. A correlação deste conhecimento com os requisitos locacionais das atividades antrópicas, tais como, habitação, indústria, mineração, disposição de resíduos, agricultura, torna-se a base sobre a qual são definidas as ações preventivas, em especial de planejamento do uso do solo e as ações corretivas, notadamente obras de saneamento e de controle de riscos

A primeira fase do **PROTEGER** teve seu desenvolvimento através de quatro subprogramas, aos quais estão vinculados nove projetos :



Como resultado desta primeira fase, foram elaborados trinta e nove Cadernos Técnicos e setenta e nove cartas e mapas temáticos que se encontram à disposição dos interessados nos escritórios da CPRM e METROPLAN.

APRESENTAÇÃO

Este caderno técnico trata especificamente dos resultados obtidos com a elaboração do **MAPA DE ISODECLIVIDADE DA BACIA DO RIO GRAVATAÍ**, o qual faz parte do projeto ***Cartas Temáticas da Bacia do Rio Gravataí - RS***, executado com o objetivo de subsidiar as autoridades competentes no planejamento e gerenciamento desta bacia.

Este projeto, juntamente com o projeto ***Monitoramento Hídrico da Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí - RS***, compõe o subprograma ***Gerenciamento de Bacias Hidrográficas,*** do ***Programa Técnico para o Gerenciamento da Região Metropolitana de Porto Alegre - PROTEGER*** , e tem seus resultados divulgados através dos Volumes a seguir relacionados:

- Geomorfologia da Bacia do Rio Gravataí - RS
- Pedologia da Bacia do Rio Gravataí - RS
- Isodeclividade da Bacia do Rio Gravataí - RS
- Cobertura Vegetal e Ocupação Atual do Solo da Área de Influência da Barragem Olaria Velha e da Bacia do Rio Gravataí - RS
- Suscetibilidade à Erosão da Bacia do Rio Gravataí - RS
- Adequação do Uso Agrícola do Solo da Bacia do Rio Gravataí - RS

Paralelamente ao desenvolvimento destas atividades do projeto, o Comitê de Gerenciamento da Bacia do Rio Gravataí, através de seus grupos técnicos, vem realizando diversos trabalhos referentes à caracterização desta bacia. Destacam-se os trabalhos já concluídos pelo Comitê sobre a geologia e a mineração da área, consubstanciados nos relatórios "Extração Mineral na Bacia do Rio Gravataí" e "Jazidas Carboníferas e Aspectos Ambientais de seu Eventual Aproveitamento". Sobre a qualidade da água de seus recursos hídricos foi elaborado o relatório "Avaliação da Qualidade das Águas do Rio Gravataí". Foram também realizados os seguintes cadastramentos na escala 1:50.000:

- Indústrias cadastradas na Fundação Estadual de Proteção Ambiental - FEPAM, por tipo de carga poluidora;
- Poços profundos com informações cadastradas;
- Depósitos de lixo municipais.

Do cruzamento dos mapas e cartas elaborados pelo **PROTEGER**, com aqueles produzidos pelo Comitê, obter-se-ão cartas integradas, indispensáveis ao planejamento do uso e ocupação do solo, bem como ao gerenciamento do uso da água da bacia.

Originalmente este trabalho foi editado através de uma série regional de publicações intitulada *Série GATE - Bacia do Rio Gravataí*, sob a designação de *Caderno Técnico 03*. Visando sua integração à série nacional de publicaões do GATE, passa a constituir o *Volume 05* da *Série Ordenamento Territorial* da Superintendência Regional de Porto Alegre.

Em decorrência, os termos *Volume* e *Caderno Técnico* são apresentados neste trabalho com o mesmo significado.

SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO 1

2- METODOLOGIA 5

3- DESCRIÇÃO DAS CLASSES DE ISODECLIVIDADE DA BACIA DO RIO GRAVATAÍ 6

3.1 - Descrição das Classes Originalmente Identificadas 6
3.2 - Descrição das Classes com Intervalos Agrupados 7
3.2.1 - Considerações sobre Uso e Ocupação do Solo das diferentes Classes 7

4 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES 9

5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 10

- ENCARTE

Mapa de Isodeclividade da Bacia do Rio Gravataí - Escala 1:50.000.
Folhas: Osório - Santo Antônio da Patrulha - Lagoa Capivari - Gravataí - Passo do Vigário - São Leopoldo Porto Alegre.
Mapas apresentados em escala reduzida para fins de ilustração. Cópias destes mapas, **na escala original**, poderão ser obtidas na METROPLAN ou na CPRM/Porto Alegre.

1- INTRODUÇÃO

A bacia hidrográfica do rio Gravataí foi selecionada como bacia-piloto dentro do subprograma "Gerenciamento de Bacias Hidrográficas", para o desenvolvimento de uma metodologia que permitisse o cruzamento de diversas características de seu meio físico e para a instalação e operação de uma rede hidrometeorológica padrão.

Este subprograma teve sua origem no reconhecimento de duas experiências que estão em desenvolvimento no Estado do Rio Grande do Sul, em termos de gerenciamento de bacias hidrográficas e que estão consubstanciadas nas ações dos Comitês Sinos e Gravataí. Este tipo de abordagem encontra respaldo legal nas constituições federal e estadual, respectivamente de 1988 e de 1989. Para o atendimento do artigo 171 da Constituição Estadual, que prevê a regulamentação do Sistema Estadual de Recursos Hídricos, foi elaborado um Projeto de Lei a ser encaminhado ao Legislativo, onde é previsto o fortalecimento dos Comitês de Gerenciamento de Bacias Hidrográficas.

Tanto para as ações de curto prazo, como em especial para as de médio e longo prazo, torna-se imprescindível o conhecimento dos recursos naturais do solo e do subsolo da bacia hidrográfica em estudo, bem como do regime hídrico de seus cursos d'água. Neste sentido, este subprograma contemplou o desenvolvimento de dois projetos:

- Monitoramento Hídrico da Bacia do Rio Gravataí;
- Cartas Temáticas Multidisciplinares da Bacia do Rio Gravataí.

A bacia hidrográfica do rio Gravataí, com área aproximada de 2020 km^2, localiza-se na região nordeste do Estado, entre a lagoa dos Patos, o Estuário do Guaíba e a bacia do rio dos Sinos, **(Figura 1)**.

Situam-se total ou parcialmente na bacia, os seguintes municípios: Alvorada, Glorinha, Cachoeirinha, Santo Antônio da Patrulha, Viamão, Porto Alegre, Canoas e Taquara, sendo que aproximadamente 76% de sua área total se situam na Região Metropolitana de Porto Alegre.

Sendo uma bacia hidrográfica de pequena dimensão, não existem afluentes de porte em termos de vazão. O rio Gravataí recebe apenas a contribuição de alguns arroios drenantes das águas de vertentes, alimentadas pelas chuvas e dos banhados de montante.

Esse curso d'água tem suas cabeceiras nos banhados Grande (44 km^2) e dos Pachecos (22 km^2), sendo que este último, tem sua efluência em uma grande barragem, nas terras de propriedade da empresa Incobrasa.

Além de sua importante função ambiental, o Banhado Grande atua como regularizador do rio Gravataí, através do chamado "efeito esponja", o qual, em épocas chuvosas, aumenta os tempos de concentração, amortecendo as cheias e, nas estiagens, ao dar vazão aos volumes d'água acumulados, regulariza as pequenas descargas em patamares mais elevados.

A topografia baixa e plana na parte central da bacia, juntamente com o represamento das águas devido às flutuações de nível do estuário do Guaíba ocasionam um escoamento fluvial bastante lento. Este fenômeno provoca, em algumas oportunidades, a inversão de fluxo no trecho inferior, o que, aliado às baixas velocidades de escoamento, a pequena capacidade de aeração e a considerável quantidade de cargas poluidoras que chegam ao rio Gravataí, acarreta graves problemas na qualidade de suas águas.

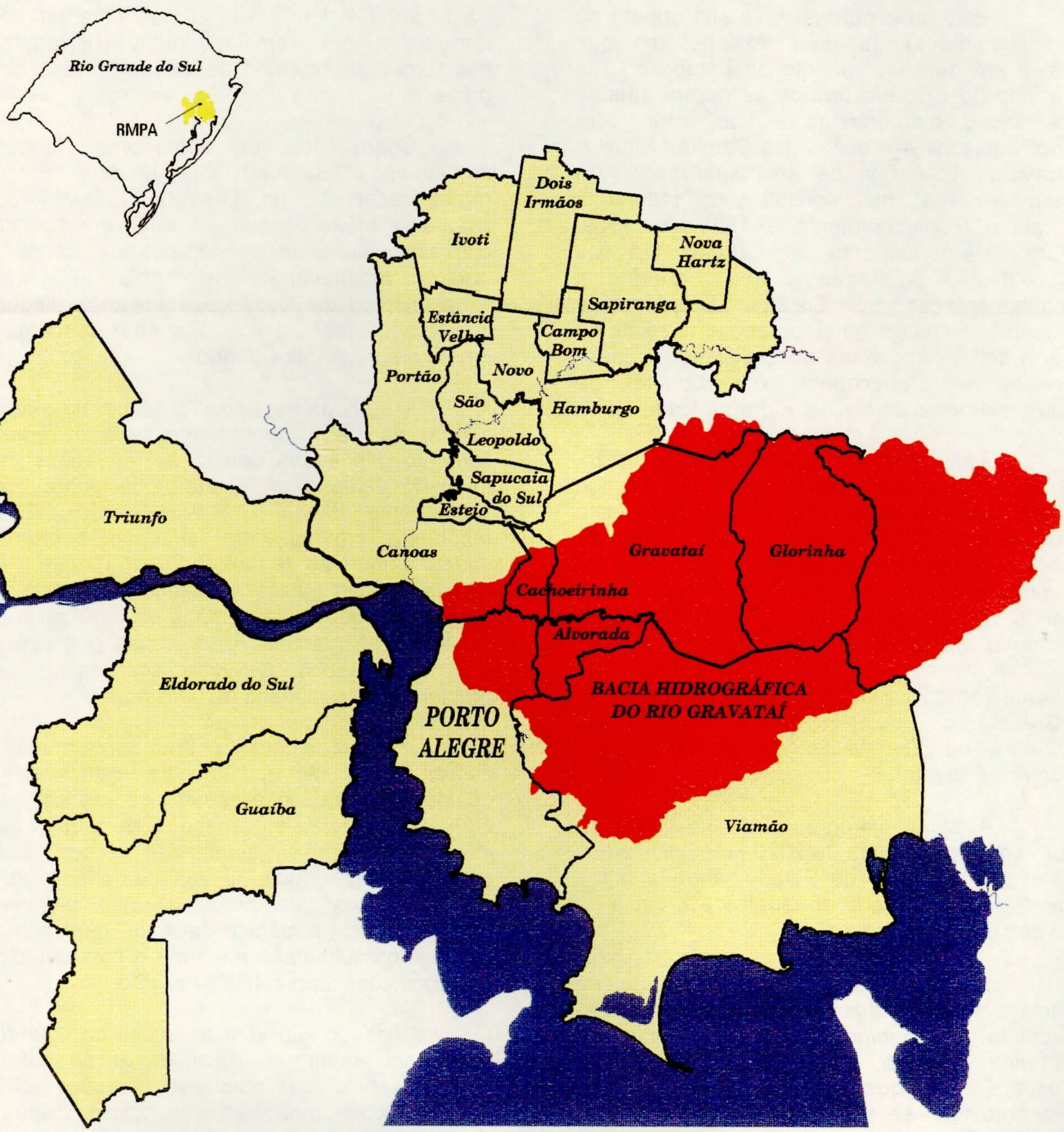
Apesar de constituir importante manancial da Região Metropolitana de Porto Alegre, devido à sua localização geográfica, o Gravataí carecia, até meados de 1991, de informações mais detalhadas sobre sua potencialidade hídrica, ou seja, de dados hidrometeorológicos que permitissem o planejamento do uso harmônico da água, bem como de projetos voltados à melhoria e preservação das condições ambientais da região.

Visando subsidiar as ações do Comitê de Gerenciamento da Bacia do rio Gravataí, que tem entre seus objetivos, a recuperação das condições qualitativas do curso d'água, garantindo sua manutenção como manancial

REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

FIGURA 1



BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GRAVATAÍ

abastecedor das populações aí residentes, o **PROTEGER**, em seu subprograma "Gerenciamento de Bacias Hidrográficas", planejou e executou o projeto "Monitoramento Hídrico da Bacia do Rio Gravataí".

Este projeto tem como finalidades principais a avaliação e o monitoramento da disponibilidade hídrica da bacia. Com esse objetivo foi projetada e instalada uma rede hidrometeorológica constituída por estações pluviográficas, linigráficas e por uma estação fluviométrica.

Esta bacia hidrográfica constitui-se, por suas características geológicas, hídricas e climatológicas, numa região de tênue equilíbrio ecológico, onde a ação antrópica tem que ser bem planejada e constantemente monitorada. Por abranger grandes centros populacionais e abrigar importantes pólos industriais, esta bacia vem sofrendo uma crescente e desordenada ocupação de seu solo, acompanhada, como conseqüência, de uma contínua degradação da qualidade d'água dos seus mananciais hídricos.

Apesar de todo este panorama crítico da Bacia do rio Gravataí, é possível afirmar que os planejadores não dispõem de instrumental técnico que lhes permita gerenciar harmoniosamente o uso dos recursos naturais e a ocupação do solo da região.

O projeto "Cartas Temáticas Multidisciplinares da Bacia do Rio Gravataí", através do conhecimento e estudo básico dos seus recursos naturais e do comportamento de seu solo e subsolo resultará em indispensável subsídio ao gerenciamento desta bacia, que passa obrigatoriamente pelo planejamento do seu espaço físico, tendo como uma de suas metas minimizar os efeitos negativos sobre o meio ambiente.

Dentro deste contexto, o Mapa de Isodeclividade da Bacia do Rio Gravataí,RS, na escala 1:50.000, identificando, caracterizando e cartografando as áreas de mesma declividade, constitui-se em ferramental básico para o zoneamento do uso e ocupação do solo da bacia, pois trata-se de um atributo importante para a avaliação de loteamentos, disposição de resíduos sólidos, drenagem urbana, suscetibilidade à erosão, movimentos de massa, adequação do uso agrícola do solo e áreas de preservação ambiental,

A **Figura 2** mostra a inter-relação do mapa de isodeclividade com os demais mapas e cartas elaboradas pelo projeto.

As áreas mais acidentadas, com declives superiores a 20%, de um modo geral, encontram-se situadas acima da curva de nível de 100 metros. Contrastando com estas altas declividades, as áreas que constituem a planície de inundação do rio Gravataí, são formadas por relevos com declives inferiores a 3%. As áreas situadas entre estes dois grandes domínios, são constituídas por um relevo ondulado com declividades variando entre 3% a 20%.

MAPAS E CARTAS TEMÁTICAS

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GRAVATAÍ

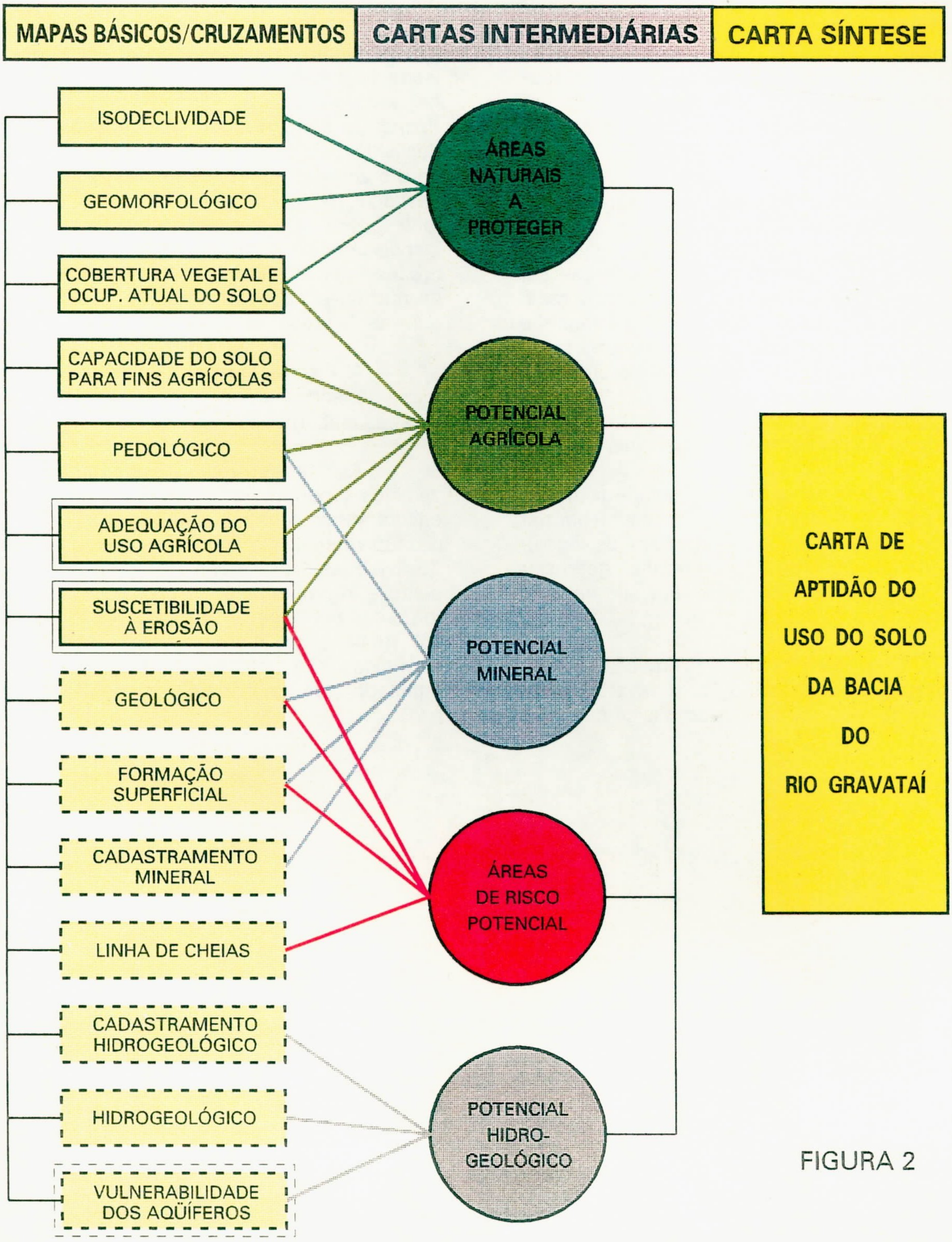


FIGURA 2

2- METODOLOGIA

O estabelecimento das classes de isodeclividade adotadas pelo projeto baseou-se nos critérios utilizados por Maciel Filho (1989,1990), Cesar (1977) e principalmente na experiência da METROPLAN com a realização de estudos de planejamento de uso e ocupação do solo na Região Metropolitana de Porto Alegre. A partir da aplicação destes critérios foram estabelecidas as 7 classes utilizadas no levantamento de isodeclividade da bacia:

1 - 0 a 1%

2 - acima de 1 a 3%

3 - acima de 3 a 6%

4 - acima de 6 a 12%

5 - acima de 12 a 20%

6 - acima de 20 a 30%

7 - acima de 30%

Com o auxílio de um gabarito, especialmente construído para delimitar as áreas de mesma declividade, e utilizando-se as cartas topográficas do Ministério do Exército - DSG referentes às folhas Osório, Santo Antônio da Patrulha, Lagoa do Capivari, Gravataí, Porto Alegre, São Leopoldo e Passo do Vigário, na escala 1:50.000, procedeu-se a elaboração de mapas de isodeclividade correspondentes a estas folhas. A identificação destas classes nos mapas, foi feita através de números: assim, exemplificando, a Classe 1 corresponde a intervalos de 0 a 1% de declividade, a 5 acima de 12 a 20% e a 7 com declividade superior a 30%.

Como o objetivo primordial da elaboração deste mapa, dentro da concepção do projeto, foi o de fornecer intervalos de declividade para a confecção do Mapa de Suscetibilidade à Erosão da Bacia do Rio Gravataí, estas 7 classes foram reagrupadas em 4 novas classes correspondentes aos seguintes intervalos:

1 - 0 - 6%
2 - acima de 6 a 12%
3 - acima de 12 a 20%
4 - acima de 20%

Este procedimento foi realizado para permitir a adoção dos intervalos utilizados pelo IPT (1992) e assumidos pelo **PROTEGER** para a elaboração das Cartas de Suscetibilidade à Erosão da Bacia do Rio Gravataí. As cartas, contendo estes 4 grupos, compõem o encarte deste Caderno.

O mapa de isodeclividade, na escala 1:50.000, com as 7 classes originais, que contém maior detalhe quanto ao declive do relevo, encontra-se à disposição dos usuários, arquivado no Gabinete de Informática e Cartografia - GIC, na METROPLAN.

3 - DESCRIÇÃO DAS CLASSES DE ISODECLIVIDADE DA BACIA DO RIO GRAVATAÍ

As classes de isodeclividade, originalmente identificadas, caracterizadas e cartografadas na escala 1:50.000 são descritas a seguir, bem como as classes resultantes do agrupamento realizado para atender às necessidades de elaboração da Carta de Suscetibilidade à Erosão e que possibilitaram uma macrovisão dos diversos compartimentos de declividade que constituem a bacia.

Uma vez definidos os diferentes intervalos de declividade e elaborado o respectivo mapa da bacia é possível descrever como cada classe se apresenta, através da caracterização de suas feições geomorfológicas, associando-as com os solos presentes e já identificados e cartografados nos Mapas Geomorfológico e Pedológico, que constituem os encartes dos Cadernos Técnicos 01 e 02 da série GATE - Bacia Gravataí.

3.1 - Descrição das Classes Originalmente Identificadas

• **0 a 1%**- Pertencem a esta classe de declividade os relevos planos, correspondentes às planícies de inundação do rio Gravataí e de seus afluentes, juntamente com os banhados Grande que inclui o Chico Lomã e dos Pachecos, apresentando-se cobertos por lâminas d'água nas épocas chuvosas. A esta área estão relacionados os solos hidromórficos, do tipo Glei Húmico e Glei Pouco Húmico, bem como Planossolos que caracterizam-se por apresentar má drenagem e coloração cinzenta.

• **acima de 1 a 3%** - Pertencem a esta classe de declividade, áreas com relevo plano, circunscritas às curvas de nível de 20 e 40m, sendo constituídas por solos do tipo Glei Húmico e Planossolos, mal drenados, sobre um substrato de sedimentos de planícies lagunares.

• **acima de 3 a 6%** - Esta classe é representada por um relevo suave ondulado, correspondendo a altitudes que se encontram entre 50 e 100 metros. Está relacionada às vertentes e colinas suavizadas da unidade geomorfológica Depressão Flúvio-Coluvionar, bem como às encostas de colinas e outeiros que margeiam os corpos graníticos a sudeste da bacia, e, ainda, às encostas da Unidade Geomorfológica Coxilha das Lombas. Correspondem basicamente às áreas onde ocorrem os solos Podzólicos Vermelho-Amarelo com seus diversos substratos.

• **acima de 6 a 12%** - Esta classe corresponde a um relevo ondulado, compreendido entre cotas que variam de 80 a 100m. Está relacionada à transição entre as Unidades Geomorfológicas Depressão Flúvio-Coluvionar, Coxilha das Lombas e Patamares da Serra Geral. As feições morfológicas dominantes são morros e colinas, transicionando para um relevo de encostas arenítico-basálticas. Os solos desenvolvidos sobre este sistema de relevo são Podzólicos Vermelho-Amarelo abrúpticos e não abrúpticos, Cambissolos e Solos Litólicos.

• **acima de 12 a 20%** - Esta classe é representada por declives acentuados, associados às porções superiores dos principais vales da região. Normalmente ocorrem em altitudes superiores a 100m, podendo ultrapassar a 200 metros. A unidade geomorfológica associada a esta classe de declividade, é a unidade Patamares da Serra Geral. Os solos nesta área são Podzólicos Vermelho-Amarelo e Terra Roxa Estruturada e suas respectivas inclusões.

• **acima de 20 a 30%** - Esta classe é representada por um relevo forte ondulado, onde as altitudes variam de 100 a 350 metros. Está relacionada às encostas e respectivas escarpas da unidade Patamares da Serra Geral, bem como aos morros graníticos da unidade Planalto Residual Canguçu, no município de Porto Alegre. Além desses, esta classe de declividade também está relacionada a alguns morros-testemunho da área, bem como às feições morfológicas da unidade Coxilha das Lombas. Nestes locais desenvolvem-se solos pouco profundos, como Brunizém Avermelhado, Cambissolos e Solos Litólicos, ocorrendo ainda afloramentos de rocha.

• **acima de 30%** - É a porção mais íngreme dos Patamares da Serra Geral, correspondendo a um relevo forte ondulado a montanhoso. Ocorre em porções isoladas da unidade Coxilha das Lombas e também na

unidade Planalto Residual Canguçu. Em função da forte declividade se desenvolve solos litólicos, sendo bastante comum os afloramentos de rochas, na forma de cornijas.

3.2 - Descrição das Classes com Intervalos Agrupados

As classes com intervalos agrupados foram relacionadas às zonas onde as mesmas predominam, apesar de ocorrerem indiscriminadamente por toda a bacia.

• **0 a 6%** - Esta classe de declividade corresponde aos relevos planos a suave ondulados, abrangendo a planície de inundação do rio Gravataí, com seus banhados associados e a zona de transição para um relevo de terraços e colinas de vertentes suavizadas. Esta classe possui grande representatividade em termos de área, ocupando a porção centro-sul da bacia do Gravataí.

• **acima de 6 a 12%** - Corresponde a um relevo suave ondulado a ondulado, constituído por colinas rebaixadas, com altitudes não muito elevadas, podendo chegar a 100m, representando um relevo de transição. De modo geral, esta classe encontra-se presente em toda a bacia.

• **acima de 12 a 20%** - Corresponde a uma transição das fases de relevo ondulado para forte ondulado, relacionada às vertentes de colina e morros, bem como as encostas arenítico-basálticas da unidade geomorfológica Patamares da Serra Geral. Ocorrem ainda nas unidades geomorfológicas representadas pela Coxilha das Lombas, a base das escarpas dos patamares arenítico-basálticos e morrarias granitóides da região da Grande Porto Alegre (Planalto Residual Canguçu e Planalto Rebaixado Marginal).

• **acima de 20%** - Constituem áreas declivosas a muito declivosas, formadas por um relevo de encostas e vertentes abruptas, pertencentes a unidade geomorfológica Patamares da Serra Geral. Esta classe distribui-se amplamente na bacia, sendo predominante no seu divisor norte, ocorrendo ainda de maneira subordinada, na porção sul e oeste da referida bacia.

3.2.1 - Considerações sobre Uso e Ocupação do Solo das diferentes Classes

Cabe ressaltar que algumas destas classes apresentam restrições significativas quanto ao seu uso e ocupação. A seguir são tecidos alguns comentários a serem considerados quando do Planejamento Integrado do Uso e Ocupação do Solo da Bacia.

As áreas com declividade de 0 a 6%, desempenham um papel fundamental no equilíbrio do regime hidrológico do rio Gravataí, pois se constituem na área natural de extravasamento do seu leito nas épocas de cheia. Encontram-se neste intervalo de declividades os banhados Grande (incluindo o Chico Lomã) e dos Pachecos que apresentam grande importância na manutenção da fauna e da flora destes ecossistemas, devendo ser considerados como de proteção ambiental. Além disso, estes banhados desempenham uma importante função na minimização dos problemas decorrentes das épocas de cheias e estiagens, pois através de seu efeito esponja, armazenam água no pico da estação chuvosa, liberando-a gradativamente nas épocas mais secas.

As porções da planície de inundação, excluindo-se os banhados, podem ser utilizadas para agricultura, notadamente plantações de arroz, uso este já verificado na região, desde que atendidas as exigências técnicas e legais incidentes na área. Quanto ao uso urbano, estas áreas se apresentam inadequadas, não só pelo seu papel de reguladoras do regime hidrológico, bem como por sua baixa declividade, baixa permeabilidade e lençol freático subaflorante, dificultando a implantação, a manutenção e a operação dos sistemas de drenagem urbana. Além disto, apresentam baixa capacidade de suporte de cargas devido às características de seus solos.

Nos intervalos de 6 a 20%, o requisito declividade, por si só não é um fator restritivo à ocupação. Entretanto, nas áreas onde predomina esta classe de declividade e ocorrem solos erodíveis, provenientes do arenito da Formação Botucatu e solos arenosos da Coxilha das Lombas, o uso e ocupação do solo devem ser acompanhados de projeto que contemple o uso de técnicas conservacionistas compatíveis com a susceti-bilidade à erosão deste solo.

As áreas com declividades superiores a 20% são contra-indicadas para urbanização, em especial loteamentos de alta densidade, devido aos altos custos de infra-estrutura, além de riscos de erosão e deslizamentos. Nas porções com declividades superiores a 30% a ocupação é restringida pela Lei Federal 6766/79, que trata do parcelamento do solo para fins urbanos:

"Artigo 3 " Somente será admitido o parcelamento do solo para fins urbanos em zonas urbanas ou de expansão urbana, assim definidos por lei municipal.

Parágrafo único: Não será permitido o parcelamento do solo:

III- Em terrenos com declividade igual ou superior a 30% (trinta por cento), salvo se atendidas as exigências específicas das autoridades competentes.

Nas porções com declividades superiores a 47% (25 graus) incide dispositivo legal que impede a derrubada de florestas. O artigo 10º do Código Florestal, Lei Federal nº 4771, de 15/09/65, dispõe:

- Não é permitida a derrubada de florestas situadas em áreas de inclinação entre 25 e 45 graus, só sendo nelas tolerada a extração de toras quando em regime de utilização racional, que vise rendimentos permanentes.

No caso especifico da bacia do Gravataí, quando do mapeamento da cobertura vegetal (Caderno Técnico 04), foram identificadas, predominantemente, no norte da bacia nas áreas com declividades superiores a 30%, mata nativa, que deve ser preservada, não só pela sua biodiversidade, mas também, por exercerem papel significativo no controle dos processos erosivos.

Da mesma forma, devido a peculiaridade geológica desta bacia, cujos divisores de água são formados por rochas com solos comumente suscetíveis à erosão, cuidados especiais devem ser tomados para que sua ocupação não provoque a erosão nas terras altas e o conseqüente assoreamento do rio Gravataí e de seus afluentes. Portanto, a ocupação de áreas com declividades superiores a 12% deve ser precedida de estudos que levem em consideração estes aspectos.

4 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Através da elaboração do Mapa de Isodeclividade da Bacia do Rio Gravataí, na escala 1:50.000, foram identificadas, caracterizadas e cartografadas originalmente sete (07) classes de isodeclividades:

1 - 0 a 1%
2 - acima de 1 a 3%
3 - acima de 3 a 6%
4 - acima de 6 a 12%
5 - acima de 12 a 20%
6 - acima de 20 a 30%
7 - acima de 30%

Com o objetivo de elaborar a Carta de Suscetibilidade à Erosão da Bacia do Rio Gravataí, a partir do cruzamento do Mapa de Isodeclividade com o Mapa Pedológico, estas sete classes foram reagrupadas, resultando num rearranjo de 4 novas classes:

1 - 0 a 6%
2 - acima de 6 a 12%
3 - acima de 12 a 20%
4 - acima de 20%

Este novo reagrupamento realçou o macro-cruzamento das declividades dos relevos que compõem as unidades geomorfológicas da bacia. As áreas declivosas, classe 4, formam preferencialmente o limite norte da bacia, enquanto os terrenos planos, classe 1, constituem a porção centro-sul, representada pelas planícies de inundação, banhados e terraços associados ao rio Gravataí e aos seus afluentes. Entre estes dois domínios de relevos, ocorrem as classes com declividades intermediárias, 3 e 4.

Os banhados associados ao sistema fluvial do rio Gravataí, circunscritos às áreas com baixas declividades (1 a 6%), por se constituírem em importantes ecossistemas e elementos reguladores do regime hidrológico, devem ser tratados com todos os impedimentos que garantam a preservação integral de suas características.

As terras altas que formam os divisores d'água da bacia, principalmente nas suas porções norte e leste, por se constituírem de rochas com solos suscetíveis à erosão, devem ter sua ocupação previamente acompanhada de estudos que impeçam o desenvolvimento dos processos erosivos, evitando desta maneira, o progressivo assoreamento do rio Gravataí e de seus afluentes.

5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CESAR, L.X. 1977. Soluções Gráficas na Cartografia de Fenômenos Quantitativos. **Revista Brasileira Geografia**, Rio de Janeiro, **39**(1):123-142.

IPT. 1992. **Curso de Geologia de Engenharia Aplicada a Problemas Ambientais**, 3. São Paulo. 291 p.

MACIEL FILHO, C.L. 1989. Experiência de Mapeamento Geotécnico de Santa Maria. IN: COLÓQUIO DE SOLOS TROPICAIS E SUAS APLICAÇÕES EM ENGENHARIA CIVIL, 2, 29-30 de Novembro, Santa Maria. RS, 1989. **Anais**... Porto Alegre: UFRGS. p. 268-287. Porto Alegre.

MACIEL FILHO, C.L. 1990. **Carta Geotécnica de Santa Maria**. Santa Maria:Finep/UFSM. 21 p.

INFORMAÇÕES BÁSICAS PARA A GESTÃO TERRITORIAL - GATE

Objetivam a criação de produtos relacionados ao meio físico e às gestões ambientais, destinados a subsidiar tecnicamente as decisões dos planejadores e administradores dos diversos tipos de espaços geográficos do território nacional.

As publicações decorrentes dessa linha de atuação da CPRM apontam contribuições das mais diversas áreas do conhecimento ao interesse da ocupação e aproveitamento do meio ambiente, respeitado o condicionamento do meio físico.

Nesse contexto, as publicações foram agrupadas consoante os temas a seguir discriminados:

SÉRIE CARTAS TEMÁTICAS
SÉRIE DEGRADAÇÃO AMBIENTAL
SÉRIE DOCUMENTAÇÃO
SÉRIE ORDENAÇÃO TERRITORIAL
SÉRIE PUBLICAÇÕES ESPECIAIS
SÉRIE RECURSOS MINERAIS

SÉRIE CARTAS TEMÁTICAS

Superintendência Regional da CPRM de Porto Alegre

Vol. 01 - Geomorfologia da Bacia do Rio Gravataí - RS. 1994.
Vol. 02 - Pedologia da Bacia do Rio Gravataí - RS. 1994.
Vol. 03 - Geologia do Município de Parobé - RS. 1994.
Vol. 04 - Geomorfologia do Município de Parobé - RS. 1994.
Vol. 05 - Pedologia do Município de Parobé - RS. 1994.
Vol. 06 - Cobertura Vegetal do Município de Parobé - RS. 1994.
Vol. 07 - Geologia do Município de Estância Velha - RS. 1994.
Vol. 08 - Geomorfologia do Município de Estância Velha - RS. 1994.
Vol. 09 - Cobertura Vegetal do Município de Estância Velha - RS. 1994.
Vol. 10 - Formações Superficiais do Município de Estância Velha - RS. 1994.
Vol. 11 - Pedologia do Município de Estância Velha - RS. 1994.I
Vol. 12 - Vegetação e Uso Atual do Solo do Município de Criciúma - SC. 1994.

Superintendência Regional da CPRM do Recife

Vol. 01 - Levantamento Gravimétrico da Área Sedimentar de Região Metropolitana do Recife. PE. 1994.

SÉRIE DEGRADAÇÃO AMBIENTAL

Superintendência Regional da CPRM de Porto Alegre

Vol. 01 - Caracterização da Pluma Poluidora Gerada pelo Depósito Municipal de Lixo de Estância Velha RS. 1994.
Vol. 02 - Caracterização da Pluma Poluidora Gerada pelo Depósito Municipal de Lixo da Zona Norte d Porto Alegre - RS. 1994.
Vol. 03 - Fontes de Polução e Degradação Ambiental do Município de Estância Velha - RS. 1994.
Vol. 04 - Catástrofe de Igrejinha - RS. 1994.
Vol. 05 - Catástrofe de Nova Hartz - RS. 1994.
Vol. 06 - Avaliação Geofísica da Pluma Poluidora Gerada por um Depósito de Lodo de Curtume Estância Velha - RS. 1994.

Superintendência Regional da CPRM do Recife

Vol. 01 - Os Aterros Sanitários e a Poluição das Águas Subterrâneas - Região Metropolitana do Recife PE. 1994.

Superintendência Regional da CPRM de ,Belo Horizonte

Vol. 01 - Espeleologia, Inventário de Cavidades Naturais, Região de Matozinhos, Mocambeiro - MG 1994.

SÉRIE DOCUMENTAÇÃO

Superintendência Regional da CPRM de Porto Alegre

Vol. 01 - Documentação Básica Do Projeto - Estância Velha - RS. 1994.
Vol. 02 - PROTEGER - Sinopse dos Trabalhos Realizados. RS. 1994.

Superintendência Regional da CPRM do Recife

Vol. 01 - Índice de Informações Cartográficas - Região Metropolitana do Recife. PE. 1994.

Superintendência Regional da CPRM de São Paulo

Vol. 01 - Índice de Informações Cartográficas - Região Metropolitana de Curitiba - PR. 1994.
Vol. 02 - Subsídios para Caracterização do Meio Físico - Informações Básicas. 1994.

Residência da CPRM de Fortaleza

Vol. 01 - Índice de Informações Cartográficas - Região Metropolitana de Fortaleza. CE. 1994.
Vol. 02 - Índice de Informações Cartográficas - Região Costeira do Ceará - CE. 1994.

SÉRIE ORDENAMENTO TERRITORIAL

Superintendência Regional da CPRM de Belo Horizonte

Vol. 01 - Socioeconomia, Zoneamento Geomorfológico, Geologia, Uso da Terra e Cobertura Vegetal, Caracterização dos Solos e Avaliação da Capacidade de Uso das Terras do Município de Capim Branco. MG-1994.
Vol. 02 - Hidrologia (Uso das Águas Subetrrâneas), Hidrogeologia (Favorabilidade à Exploração de Água Subterrânea), Geotecnia (Zoneamento Geotécnico), Espeleologia e Declividade do Município de Capim Branco. MG-1994.

Superintendência Regional da CPRM de Porto Alegre

Vol. 01 - Diagnóstico Setorial da Região Metropolitana de Porto Alegre - RS. 1994.
Vol. 02 - Cobertura Vegetal e Ocupação Atual do Solo da Área de Influência da Barragem Olaria Velha e da Bacia do Rio Gravataí - RS. 1994.
Vol. 03 - Suscetibilidade à Erosão da Bacia do Rio Gravataí - RS. 1994.
Vol. 04 - Adequação do Uso Agrícola do Solo da Bacia do Rio Gravataí - RS. 1994.
Vol. 05 - Isodeclividade da Bacia do Rio Gravataí - RS. 1994.
Vol. 06 - Áreas de Inundação, Alagamento e Banhados da Região Metropolitana de Porto Alegre - RS. 1994.
Vol. 07 - Isodeclividade do Município de Parobé - RS. 1994.
Vol. 08 - Suscetibilidade à Erosão do Município de Parobé - RS. 1994.
Vol. 09 - Áreas com Restrição à Mineração do Município de Parobé - RS. 1994.
Vol. 10 - Áreas com Maior Favorabilidade à Mineração e Menor Risco Ambiental do Município de Parobé - RS. 1994.
Vol. 11 - Isodeclividade do Município de Estância Velha - RS. 1994.
Vol. 12 - Suscetibilidade à Erosão do Município de Estância Velha - RS. 1994.
Vol. 13 - Uso e Ocupação do Solo do Município de Estância Velha - RS. 1994.
Vol. 14 - Áreas de Proteção do Município de Estância Velha - RS. 1994.
Vol. 15 - Áreas Críticas e com Restrições à Ocupação do Município de Estância Velha - RS. 1994.
Vol. 16 - Adequação do Uso Agrícola do Solo Rural do Município de Estância Velha - RS. 1994.
Vol. 17 - Uso Recomendado do Solo do Município de Estância Velha - RS. 1994.
Vol. 18 - Diagnóstico Preliminar dos Aspectos Ambientais do Litoral Norte do Rio Grande do Sul. 1994.

Superintendência Regional da CPRM do Recife

Vol. 01 - Metodologia para Estudos Neotectônicos Regionais. Caso João Câmara. RN. 1994.

Superintendência Regional da CPRM de Salvador

Vol. 01 - Parque Nacional da Chapada Diamantina - BA. Informações Básicas do Meio Físico. BA. 1994.
Vol. 02 - Área de Proteção Ambiental de Mangue Seco. Plano Manejo. BA. 1994.

Superintendência Regional da CPRM de São Paulo

Vol. 01 - Áreas Naturais sob Proteção - Região Metropolitana de Curitiba - PR. 1994.
Vol. 02 - Cartas Temáticas de Planejamento da Região Metropolitana de Curitiba - PR. 1994.

SÉRIE PUBLICAÇÕES ESPECIAIS

Superintendência Regional da CPRM do Recife

Vol. 01 - Turismo Geocientífico: Uma Viagem no Tempo - PE. 1994.

SÉRIE RECURSOS HÍDRICOS

Superintendência Regional da CPRM de Porto Alegre

Vol. 01 - Potencial Hidrogeológico do Município de Estância Velha - RS. 1994.
Vol. 02 - Monitoramento Hídrico da Bacia do Rio Gravataí - RS. 1994.
Vol. 03 - Potencial Hídrico Subterrâneo do Município de Nova Hartz - RS. 1994.
Vol. 04 - Avaliação Geofísica das Águas Subterrâneas no Balneário de Capão Novo - RS. 1994.
Vol. 05 - Qualidade das Águas Superficiais do Município de Criciúma - SC. 1994.

Superintendência Regional da CPRM do Recife

Vol. 01 - Vulnerabilidade das Águas Subterrâneas da Região Metropolitana do Recife - PE. 1994.

SÉRIE RECURSOS MINERAIS

Superintendência Regional da CPRM de Porto Alegre

Vol. 01 - Potencial Mineral para Não Metálicos do Município de Parobé - RS. 1994.
Vol. 02 - Áreas Mineradas para Carvão - Município de Criciúma - SC. 1994.
Vol. 03 - Potencial Mineral para Não Metálicos do Município de Criciúma - SC. 1994.

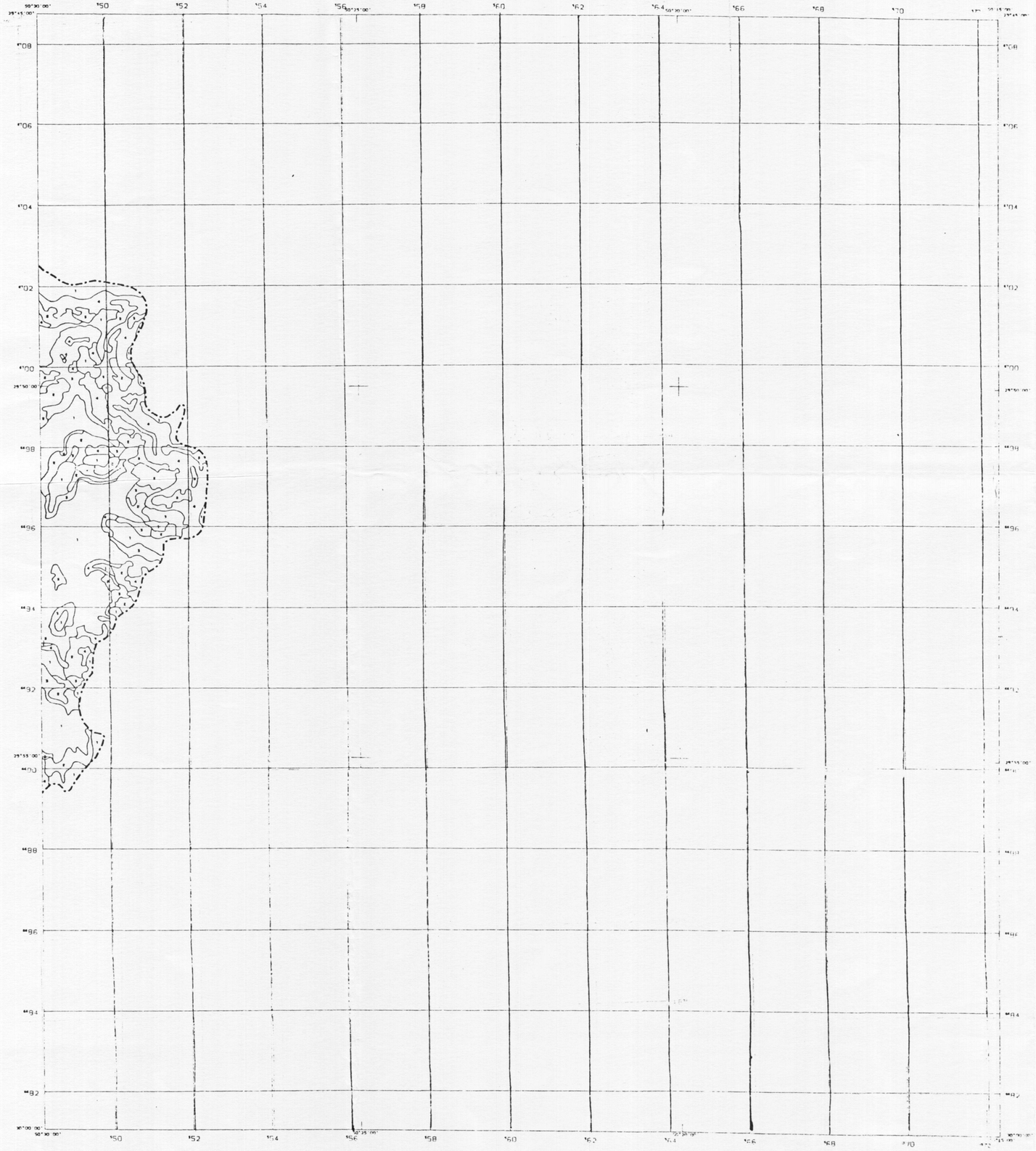
Superintendência Regional da CPRM do Recife

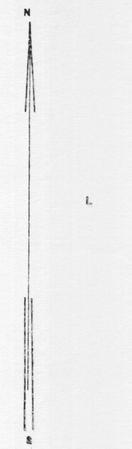
Vol. 01 - Insumos Minerais no Sertão do Pajeú: Calcários e Mármores. PE. 1994.
Vol. 02 - A Mineração na Região Metropolitana do Recife. PE. 1994.
Vol. 03 - A Atividade Extrativa Mineral em Jaboatão dos Guararapes. PE. 1994.

Residêncial da CPRM de Fortaleza

Vol. 01 - Potencial Mineral para Não Metálicos da Região Metropolitana de Fortaleza - CE. 1994.

CPRM
BIBLIOTECA
2299
1/7





LEGENDA

CLASSES DE DECLIVIDADE

1 - 0 a 6%

2 - acima de 6% a 12%

3 - acima de 12% a 20%

4 - acima de 20%

LIMITE DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GRAVATAÍ, RS.

Base cartográfica produzida pelo Serviço Geográfico do Exército - D S G / M Ex., 1978, na escala 1 : 50.000 ; folha :

- OSÓRIO

ESTE MAPA TEM CARÁTER ORIENTATIVO, NÃO SUBSTITUINDO ESTUDOS E LEVANTAMENTOS ESPECÍFICOS EXIGIDOS PARA FINS DE ELABORAÇÃO DE PROJETOS E OBRAS

LOCALIZAÇÃO NO ESTADO DA REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE



PROGRAMA TÉCNICO PARA O GERENCIAMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE

- PROTEGER -

MAPA DE DECLIVIDADE DA BACIA DO RIO GRAVATAÍ, RS.

Folha Osório

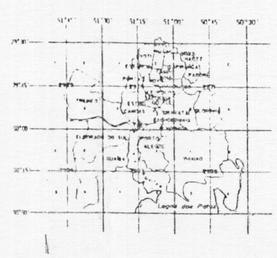
Escala 1:50.000

1000 500 0 1000 2000 3000 4000m

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
DATUM VERTICAL: MARÉGRAFO DE TORRES - RIO GRANDE DO SUL
DATUM HORIZONTAL: CÓRREGO ALEGRE MINAS GERAIS
ORIGEM DA QUILOMETRAGEM E ELEVAÇÃO E MERIDIANO 54°W GR.
ACRESCIDAS AS CONSTANTES LOCAIS DA E 100 RESPECTIVAMENTE

1993

DIVISÃO MUNICIPAL DA REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE



O Programa Técnico para o Gerenciamento da Região Metropolitana de Porto Alegre -PROTEGER- vinculado ao Programa Nacional de Gestão e Administração Territorial (GATE), vem sendo executado pela Superintendência Regional da Porto Alegre - SUREG-PA da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM e a Fundação de Planejamento Metropolitano e Regional - METROPLAN, com base no Convênio firmado em 20/08/91 entre a CPRM e o Governo do Estado do Rio Grande do Sul, representado pela Secretaria do Planejamento Territorial e Obras - SPO com a interveniência da METROPLAN.

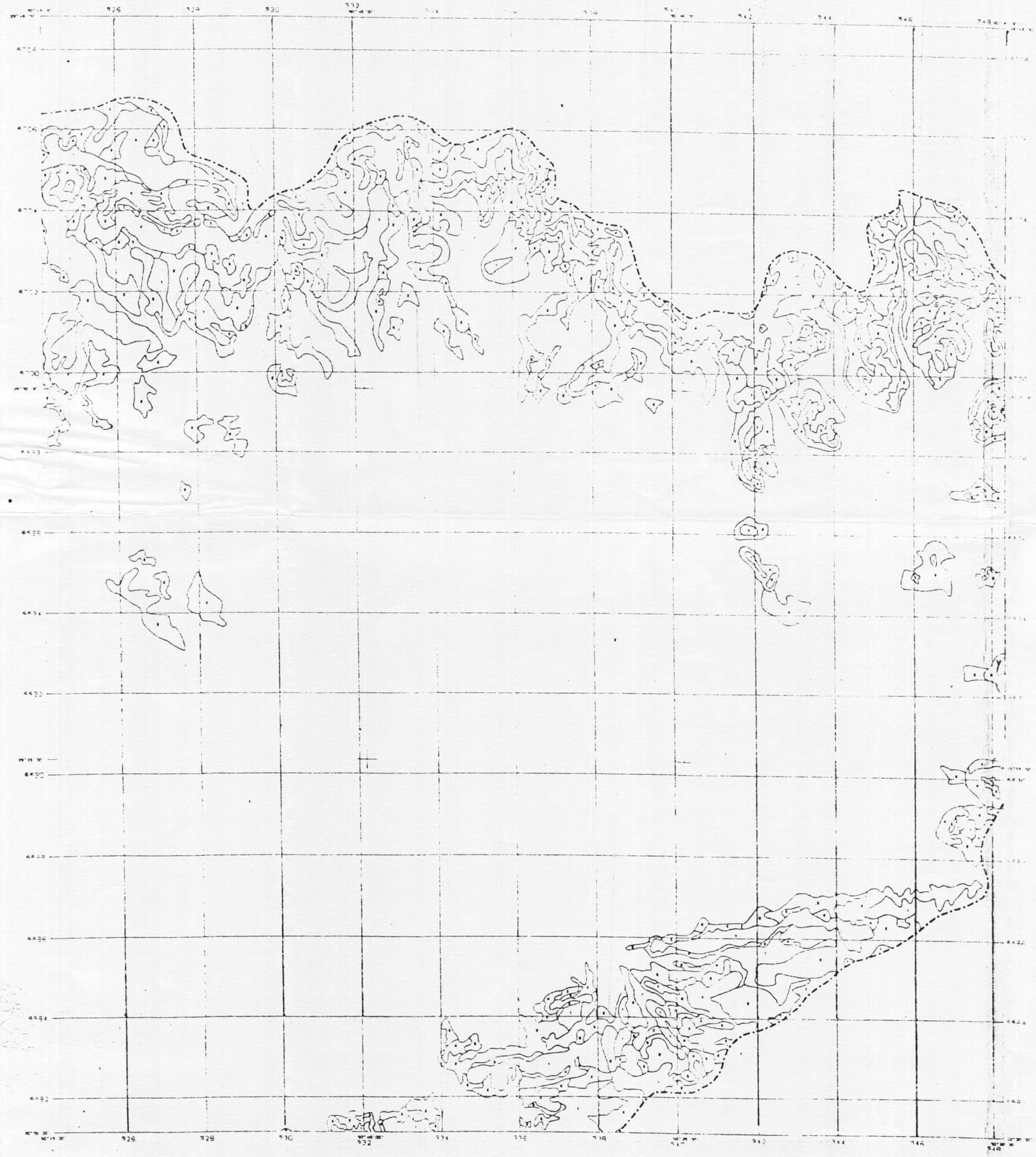
Coordenação Geral do GATE:
Geól. VALTER JOSÉ MARQUES
Coordenação Regional do GATE:
Geól. EDUARDO CAMOZZATO
Coordenação Técnica PROTEGER-CPRM:
Geól. VITÓRIO ORLANDI FILHO
Coordenação Técnica PROTEGER-METROPLAN:
Eng. NANCI GUGNO
Chefe do Projeto:
Geól. VITÓRIO ORLANDI FILHO
Técnicos Responsáveis:
Geógª SHIRLEY D. NIELSEN
Geól. DOUGLAS R. TRAININI
Estag. GERTA CAINI

REDUÇÃO DO ORIGINAL

FUNDAÇÃO DE PLANEJAMENTO METROPOLITANO E REGIONAL METROPLAN
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS CPRM

PROTEGER	TÍTULO: MAPA DE DECLIVIDADE DA BACIA DO RIO GRAVATAÍ, RS.
ESPECIFICAÇÃO:	DECLIVIDADE DA BACIA DO RIO GRAVATAÍ, RS.
FONTE: BASE CARTOGRÁFICA DO S G E., ESC. 1:50.000	RESP. TÉCNICO: Geógª SHIRLEY D. NIELSEN; Geól. DOUGLAS R. TRAININI
ESCALA: 1:50.000	DATA: MAIO/1993

15



CPRM
BIBLIOTECA
2299

2/7

LEGENDA

CLASSES DE DECLIVIDADE

1 - 0 a 6 %

2 - acima de 6% a 12%

3 - acima de 12% a 20%

4 - acima de 20%

LIMITE DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GRAVATAÍ, RS.

Base cartográfica produzida pelo Serviço Geográfico do Exército - D.S.G. / M.Ex., 1978., na escala 1:50.000 ; folha :

- SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA

LOCALIZAÇÃO NO ESTADO DA REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE



ESTE MAPA TEM CARÁTER INFORMATIVO, NÃO INVESTIGANDO ESTUDOS E LEVANTAMENTOS CONSIDERADOS DEFINITIVOS PARA FINS DE ELABORAÇÃO DE PROJETOS E OBRAS

PROGRAMA TÉCNICO PARA O GERENCIAMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE

- PROTEGER -

MAPA DE DECLIVIDADE DA BACIA DO RIO GRAVATAÍ, RS.

Folha Santo Antônio da Patrulha

Escala 1:50.000

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR

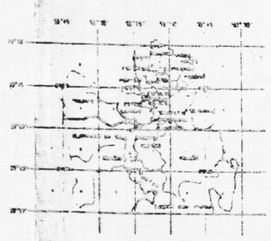
DATUM VERTICAL: MARÍGRAFO DE TORRES - RS

DATUM HORIZONTAL: CÓRREGO ALEGRE

ERROS DA EQUIDISTÂNCIA (1/3 DA EQUIDISTÂNCIA) E ALTIMETRIA (1/2 DA EQUIDISTÂNCIA) AS COORDENADAS (0,0005 m X 50.000 = 25 m)

1993

DIVISÃO MUNICIPAL DA REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE



O Programa Técnico para o Gerenciamento da Região Metropolitana de Porto Alegre - PROTEGER - vinculado ao Programa Nacional de Gestão e Gerenciamento Territorial (GATE), vem sendo executado pela Superintendência Regional de Porto Alegre - SUREG-PA da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM e a Fundação de Planejamento Metropolitano e Regional - METROPLAN, com base no Convênio firmado em 20/08/91 entre a CPRM e o Governo do Estado do Rio Grande do Sul, representado pela Secretaria do Planejamento Territorial e Gestão - SPG com a interveniência da METROPLAN.

Coordenação Geral do GATE:
Geól. VALTER JOSÉ MARQUES

Coordenação Regional do GATE:
Geól. EDUARDO CAMOZZATO

Coordenação Técnica PROTEGER-CPRM:
Geól. VITORIO ORLANDI FILHO

Coordenação Técnica PROTEGER-METROPLAN:
Eng. NANCI CUNHA

Chefe do Projeto:
Geól. VITORIO ORLANDI FILHO

Técnicos Responsáveis:
Geól. SHIRLEY O. NIELSEN
Geól. DOUGLAS R. TRAMONTINI
Estag. GERTA CZAPLA

REDUÇÃO DO ORIGINAL

FUNDAÇÃO DE PLANEJAMENTO METROPOLITANO E REGIONAL - METROPLAN
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM

PROTEGER

MAPA DE DECLIVIDADE DA BACIA DO RIO GRAVATAÍ, RS.

DECLIVIDADE DA BACIA DO RIO GRAVATAÍ, RS.

DES. CARTOGRÁFICO: S.G.E. - CPRM / PA

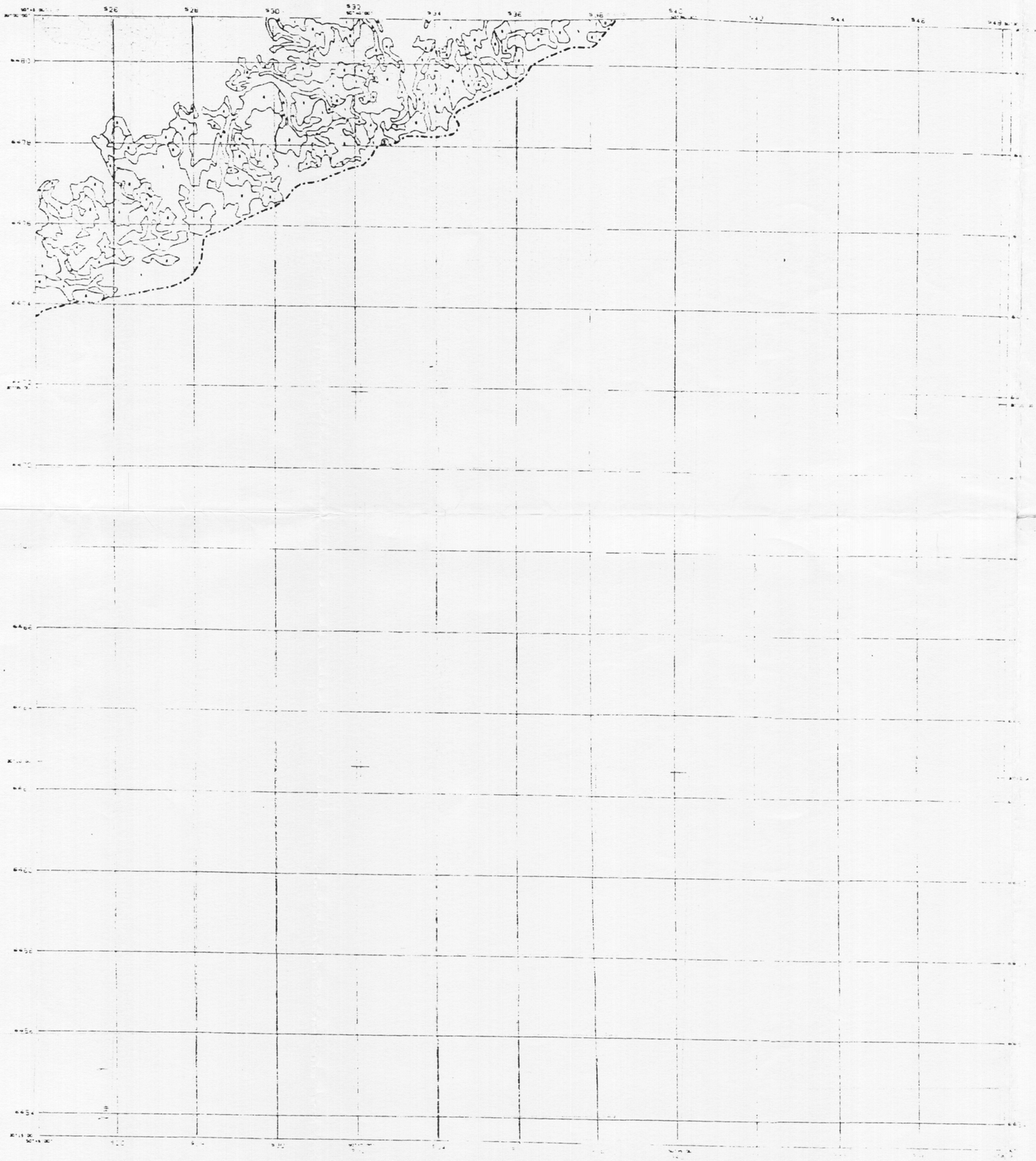
DES. GEOLÓGICO: SHIRLEY O. NIELSEN / DOUGLAS R. TRAMONTINI

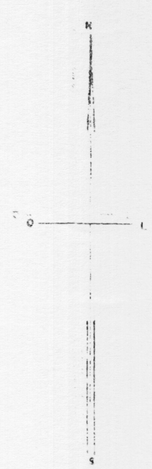
ESCALA: 1:50.000

DATA: MARÇO/1993

16

CPRM
BIBLIOTECA
2299
3/7





LEGENDA

CLASSES DE DECLIVIDADE

1 - 0 a 6%
2 - acima de 6% a 12%
3 - acima de 12% a 20%
4 - acima de 20%

LIMITE DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GRAVATAÍ, RS.

PROGRAMA TECNICO PARA O GERENCIAMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE

- PROTEGER -

MAPA DE DECLIVIDADE DA BACIA DO RIO GRAVATAÍ, RS

Folha Lagoa Do Capivari

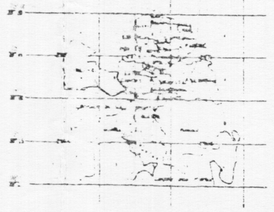
Escala 1:50.000

1993

Base cartográfica produzida pelo Serviço Geográfico do Exército - D.S.G. / M.E.X., 1978, na escala 1:50.000, folha: - LAGOA DO CAPIVARI



REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE



O Programa Técnico para o Gerenciamento da Região Metropolitana de Porto Alegre - PROTEGER - vinculado ao Programa Nacional de Gestão e Administração Territorial (GATE), é executado pela Fundação de Planejamento Metropolitano e Regional da Região de Porto Alegre - SUPERPLAN do Convênio de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM e a Fundação de Planejamento Metropolitano e Regional - METROPLAN, com base no Convênio firmado em 20/08/'83 entre o CPRM e o Governo do Estado do Rio Grande do Sul, representado pela Secretaria do Planejamento Territorial e Obras - SPO, com a interveniência da METROPLAN.

Coordenação Geral do GATE:
Geól. VALTER JOSÉ MARQUES
Coordenação Regional do GATE:
Geól. EDUARDO ZAMORANO
Coordenação Técnica PROTEGER-CPRM:
Geól. VITORIO ORLANDI FILHO
Coordenação Técnica PROTEGER-METROPLAN:
Eng. IVANO GEROSA
Chefe do Projeto:
Geól. VITORIO ORLANDI FILHO
Técnicos responsáveis:
Geóg. SHIRLEY D. NIELSEN
Geól. DOUGLAS R. TRAININI
Estag. GERTA CAINI

REDUÇÃO DO ORIGINAL

FUNDAÇÃO DE PLANEJAMENTO METROPOLITANO E REGIONAL - METROPLAN
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM

PROTEGER

MAPA DE DECLIVIDADE DA BACIA DO RIO GRAVATAÍ, RS

DECLIVIDADE DA BACIA DO RIO GRAVATAÍ, RS.

FONTE: BASE CARTOGRÁFICA DO S.G.E., ESC. 1:50.000
DESENHO: Geóg. SHIRLEY D. NIELSEN
Estag. DOUGLAS R. TRAININI
ESCALA: 1:50.000
DATA: 04/07/1993
ROTEIRO: GERTA CAINI

CPRM
BIBLIOTECA
2259
4/7

PROGRAMA TÉCNICO PARA O GERENCIAMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE

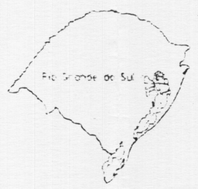
- PROTEGER -

MAPA DE DECLIVIDADE DA BACIA DO RIO GRAVATAÍ, RS

Folha Gravataí

Escala 1:50.000

LOCALIZAÇÃO NO ESTADO DA REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE



LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GRAVATAÍ, RS.

REDUÇÃO DO ORIGINAL

PROJETO: PROTEGER

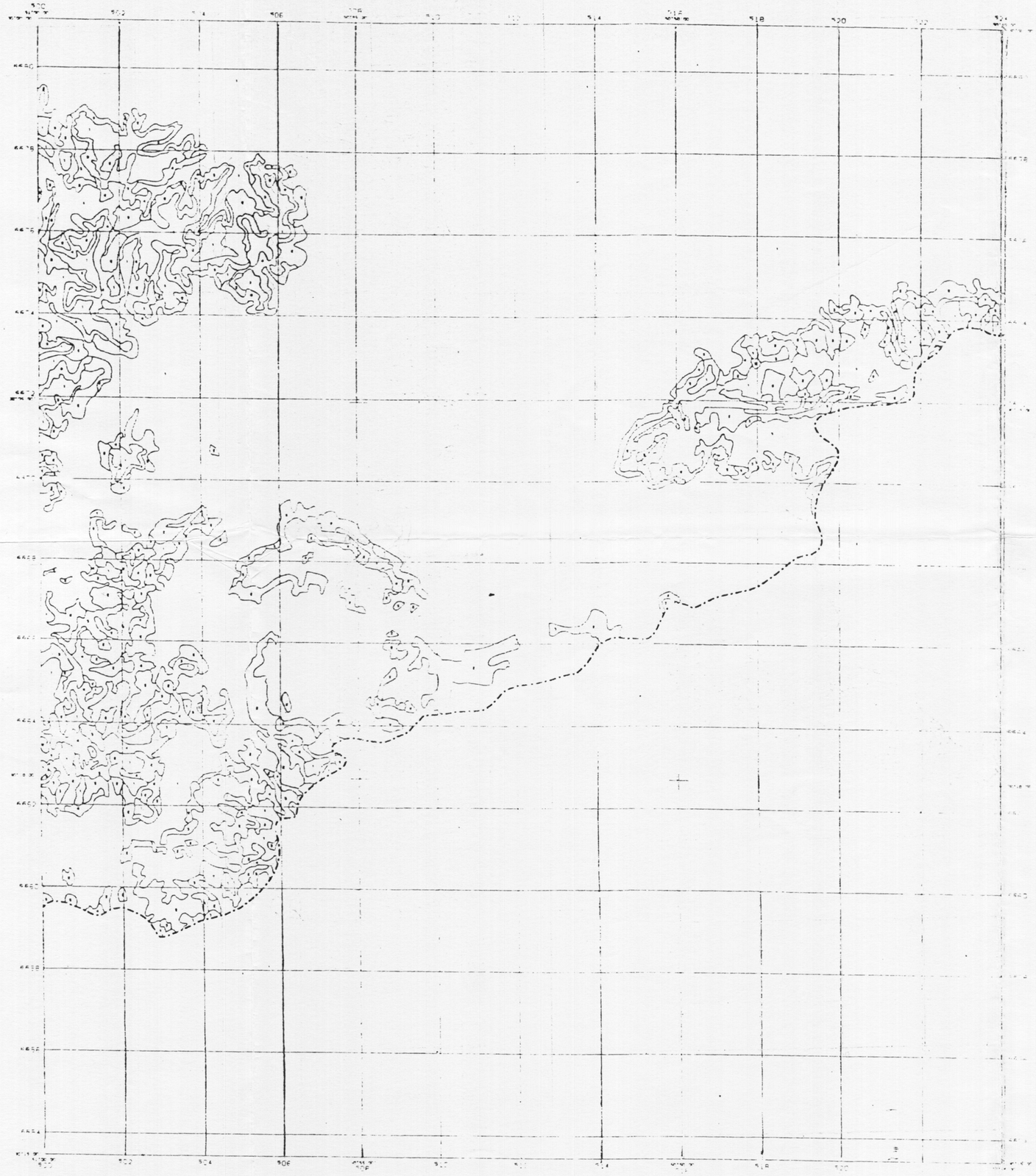
TÍTULO: MAPA DE DECLIVIDADE DA BACIA DO RIO GRAVATAÍ, RS

ESCALA: 1:50.000

993

18

CPRM
BIBLIOTECA
2299
5/7



LEGENDA

CLASSES DE DECLIVIDADE

1 - 0 a 5%

2 - Entre 5% e 12%

3 - Entre 12% e 20%

4 - Acima de 20%

LIMITE DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GRAVATAÍ, RS

Base cartográfica produzido pelo Serviço Geográfico do Exército - D.S.G. / M.Ex., 1978, na escala 1: 50.000 ; folha:

- PASSO DO VIGÁRIO

ESTE MAPA TEM CARÁTER INFORMATIVO, NÃO SUBSTITUINDO DOCUMENTOS LEGAIS SUBSIDIOS ESPECÍFICOS SERVIDOS PARA FINS DE DELIMITAÇÃO DE PROPRIEDADES

LOCALIZAÇÃO NO ESTADO DA REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE



PROGRAMA TÉCNICO PARA O GERENCIAMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE

- PROTEGER -

MAPA DE DECLIVIDADE DA BACIA DO RIO GRAVATAÍ, RS

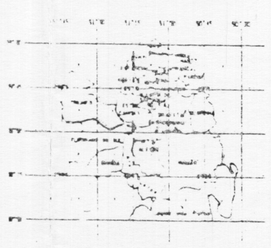
Folha Passo do Vigário

Escala 1:50.000

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
DATUM VERTICAL: ANÁPOLIS DE TORRES - RIO GRANDE DO SUL
DATUM HORIZONTAL: CÓRREGO ALEGRE - MINAS GERAIS
ORIGEM DA QUILOMETRAGEM UTM EQUATOR E MERIDIANO 51° W GR.
ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 KM E 500 KM RESPECTIVAMENTE

1993

DIVISÃO MUNICIPAL DA REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE



O Programa Técnico para o Gerenciamento da Região Metropolitana de Porto Alegre (PRO-TEGER), vinculado ao Programa Nacional de Gestão e Administração Territorial (GATE), vem sendo executado pela Superintendência Regional de Porto Alegre - SUREG/PA do Complexo de Pesquisas de Recursos Minerais - CPRM e a Fundação de Planejamento Metropolitano e Regional - METROPLAN, com base no Convênio firmado em 20/05/91 entre a CPRM e o Governo do Estado do Rio Grande do Sul, representado pela Secretaria do Planejamento, Territorial e Obras - SPO com a interveniência da METROPLAN.

Coordenação Geral do GATE:
Geol. WALTER JOSÉ MARQUES
Coordenação Regional do GATE:
Geol. EDUARDO CAMOZZATO
Coordenação Técnica PROTEGER-CPRM:
Geol. VITÓRIO ORLANDI FILHO
Coordenação Técnica PROTEGER-METROPLAN:
Eng. MARCO ANTONIO SALES
Chefia do Projeto:
Geol. VITÓRIO ORLANDI FILHO
Técnicos Responsáveis:
Geol. SHIRLEY D. NIELSEN
Geol. DOUGLAS R. TRAININI
Estag. CERTA CANI

REDUÇÃO DO ORIGINAL

FUNDAÇÃO DE PLANEJAMENTO METROPOLITANO E REGIONAL METROPLAN
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS CPRM

PROTEGER

MAPA DE DECLIVIDADE DA BACIA DO RIO GRAVATAÍ, RS

DECLIVIDADE DA BACIA DO RIO GRAVATAÍ, RS.

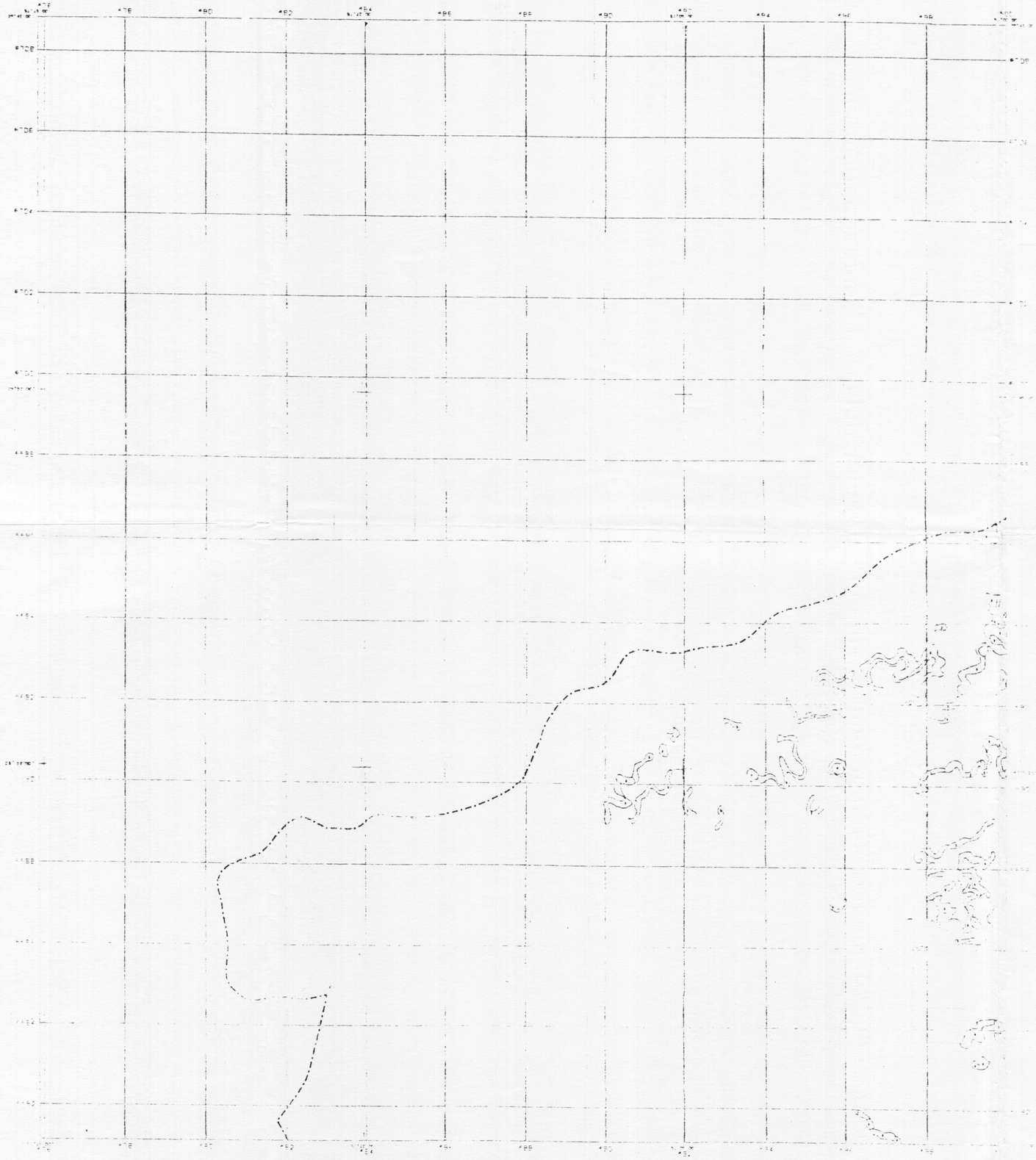
BASE CARTOGRÁFICA DO S.G.E. (SCALA 1:50.000)

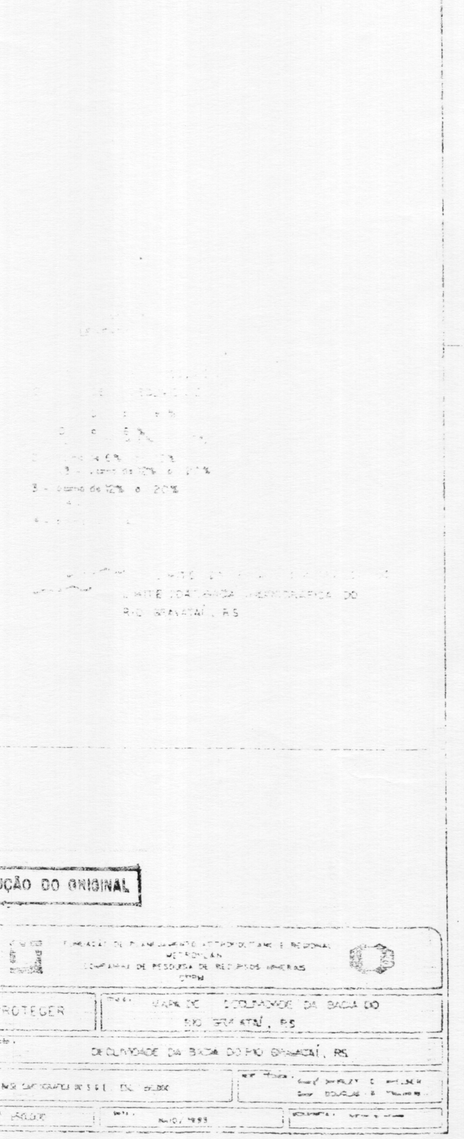
Geol. SHIRLEY D. NIELSEN
Geol. DOUGLAS R. TRAININI

ESCALA: 1:50.000

DATA: MAIO / 1993

CPRM
BIBLIOTECA
2299
6/7





PROGRAMA TÉCNICO PARA O GERENCIAMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE

- PROTEGER -

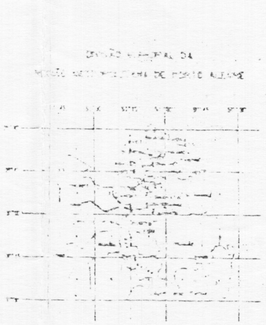
MAPA DE DECLIVIDADE DA BACIA DO RIO GRAVATAÍ, RS

Fonte São Leopoldo

Escala 1:50.000

1993





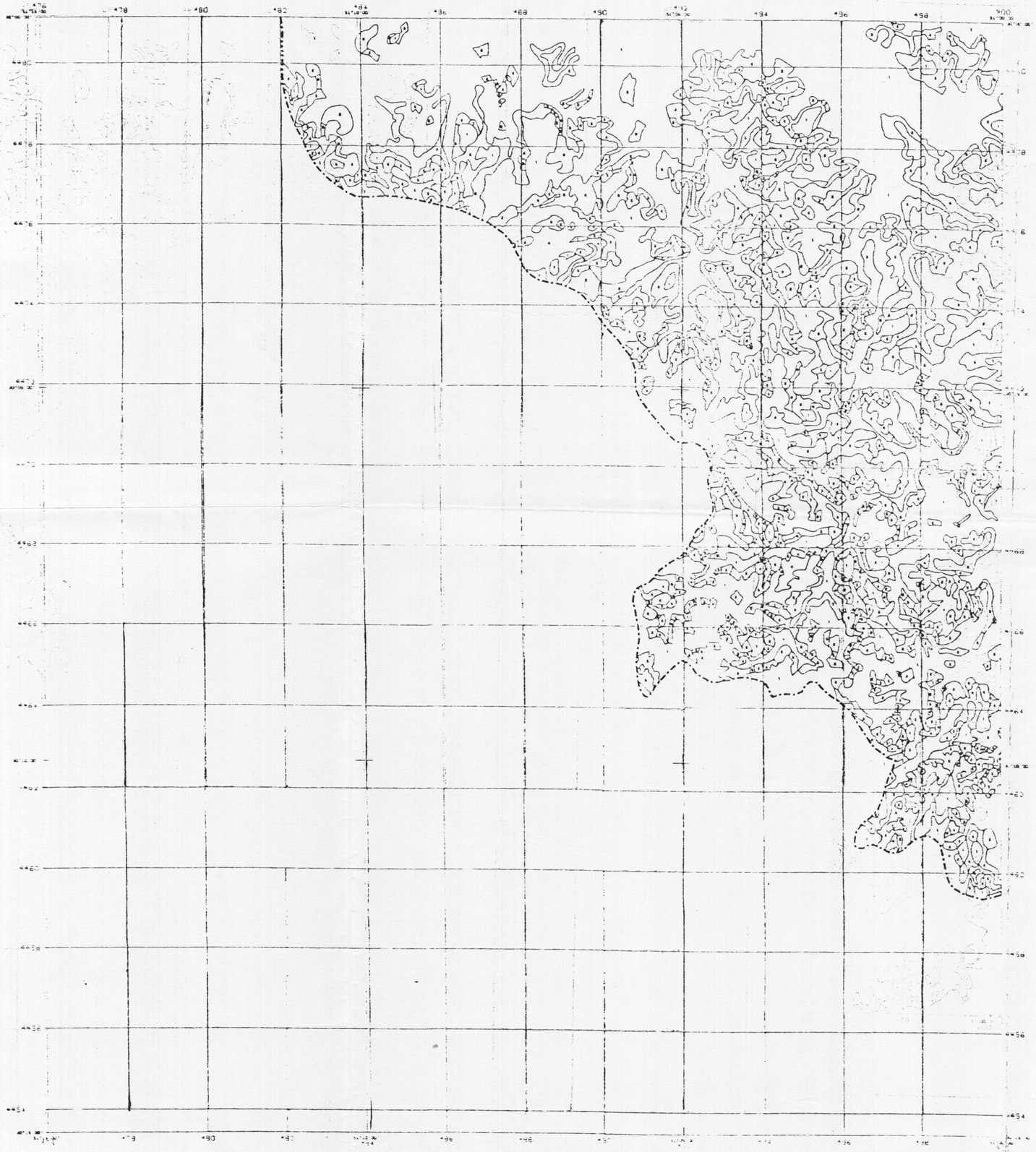
REDUÇÃO DO ORIGINAL

PROTEGER — MAPA DE DECLIVIDADE DA BACIA DO RIO GRAVATAÍ, RS

DECLIVIDADE DA BACIA DO RIO GRAVATAÍ, RS

MAIO 1993

CPRM
BIBLIOTECA
2299
7/7





LEGENDA

CLASSES DE DECLIVIDADE

1 - 0 a 6 %

2 - acima de 6% a 12%

3 - acima de 12% a 20%

4 - acima de 20%

LIMITE DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GRAVATAÍ, RS.

Base cartográfica produzida pelo Serviço Geográfico do Exército - D S G / M Ex., 1978, na escala 1:50.000; folha:
- PORTO ALEGRE

LOCALIZAÇÃO NO ESTADO DA REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE



PROGRAMA TÉCNICO PARA O GERENCIAMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE

- PROTEGER -

MAPA DE DECLIVIDADE DA BACIA DO RIO GRAVATAÍ, RS

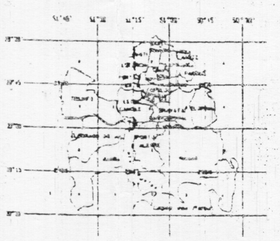
Folha Porto Alegre

Escala 1:50.000

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
DATUM VERTICAL: MARÉGRAFO DE TORRES - RIO GRANDE DO SUL
DATUM HORIZONTAL: CÓRREGO ALEGRE - MINAS GERAIS

993

DIVISÃO MUNICIPAL DA REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE



O Programa Técnico para o Gerenciamento da Região Metropolitana de Porto Alegre (PROTEGER) vinculado ao Programa Nacional de Gestão e Administração Territorial (GATE), vem sendo executado pela Superintendência Regional de Porto Alegre - SUREG/PA do Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM e a Fundação de Planejamento Metropolitano e Regional - METROPLAN, com base no Convênio firmado em 20/08/81 entre a CPRM e o Governo do Estado do Rio Grande do Sul, representado pela Secretaria de Planejamento, Territorial e Obras - SPO com a interveniência da METROPLAN.

Coordenação Geral do GATE:
Geol. VALTER JOSÉ MARQUES
Coordenação Regional do GATE:
Geol. EDUARDO CAMOZZATO
Coordenação Técnica PROTEGER-CPRM:
Geol. VITÓRIO ORLANDI FILHO
Coordenação Técnica PROTEGER-METROPLAN:
Eng. MARIO DUGNO
Chefe do Projeto:
Geol. VITÓRIO ORLANDI FILHO
Técnicos Responsáveis:
Geogr. SHIRLEY D. NIELSEN
Geol. DOUGLAS R. TRAMONTINA
Estag. GERTA CAPPI

REDUÇÃO DO ORIGINAL

FUNDAÇÃO DE PLANEJAMENTO METROPOLITANO E REGIONAL - METROPLAN
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM

PROTEGER | TÍTULO: MAPA DE DECLIVIDADE DA BACIA DO RIO GRAVATAÍ, RS.

COMPOSIÇÃO: DECLIVIDADE DA BACIA DO RIO GRAVATAÍ, RS.

BASE: CARTOGRÁFICA DO S.G.E., ESC. 1:50.000 | EQUIPE TÉCNICA: Geogr. SHIRLEY D. NIELSEN; Geol. DOUGLAS R. TRAMONTINA

ESCALA: 1:50.000 | DATA: MAIO/1983 | DESENHISTA: [illegible]

21