

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

**Programa Técnico para o Gerenciamento da Região  
Metropolitana de Porto Alegre - PROTEGER**

**PROTEGER**

PHL  
014224  
2007



**SELEÇÃO PRELIMINAR DE ÁREAS PARA  
O FUTURO DISTRITO INDUSTRIAL DO  
MUNICÍPIO DE NOVA SANTA RITA - RS  
Estudo Geológico-Geotécnico**

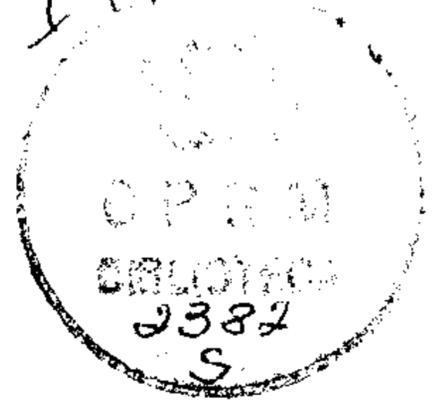
**Elaboração do Texto**  
*Luiz Fernando Pardi Zanini*

**Colaboração**  
*Nanci Begnini Giugno*

**Série Ordenamento Territorial - Porto Alegre  
Volume 19**

**1995**

I 96



*Luiz Fernando Fontes de Albuquerque*  
Gerente de Recursos Minerais - CPRM

*Vitório Orlandi Filho*  
Coordenação Técnica - CPRM

*Nanci Begnini Giugno*  
Coordenação Técnica - METROPLAN

*Luís Edmundo Giffoni*  
Edição - CPRM

## EQUIPE TÉCNICA

### SELEÇÃO PRELIMINAR DE ÁREAS PARA O FUTURO DISTRITO INDUSTRIAL DO MUNICÍPIO DE NOVA SANTA RITA - RS

Arq. Cláudio M. de Ugalde - METROPLAN  
Biol. Karin Pötter-Hausen - METROPLAN  
Arq. Lídia Gandolfi - METROPLAN  
Geól. Luiz Fernando P. Zanini - CPRM  
Arq. Maria Dalila Bohrer - METROPLAN  
Eng. Civil Nanci Begnini Giugno - METROPLAN

Digitalização  
José Osório K. Sieben - METROPLAN

Digitação  
Gualtério Souto Cássia  
Jorge Mesquita da Silveira Mello Filho

### Ficha Catalográfica

Z31

Zanini, Luiz F. P.

Seleção Preliminar de Áreas para o Futuro Distrito Industrial do Município de Nova Santa Rita - RS/ Estudo Geológico- Geotécnico/Luiz F.P. Zanini - Porto Alegre: CPRM/METROPLAN, 1995.

1 v.:il; mapa - (Série Ordenamento Territorial - Porto Alegre - v. 19)

"Programa Técnico para o Gerenciamento da Região Metropolitana de Porto Alegre - PROTEGER".

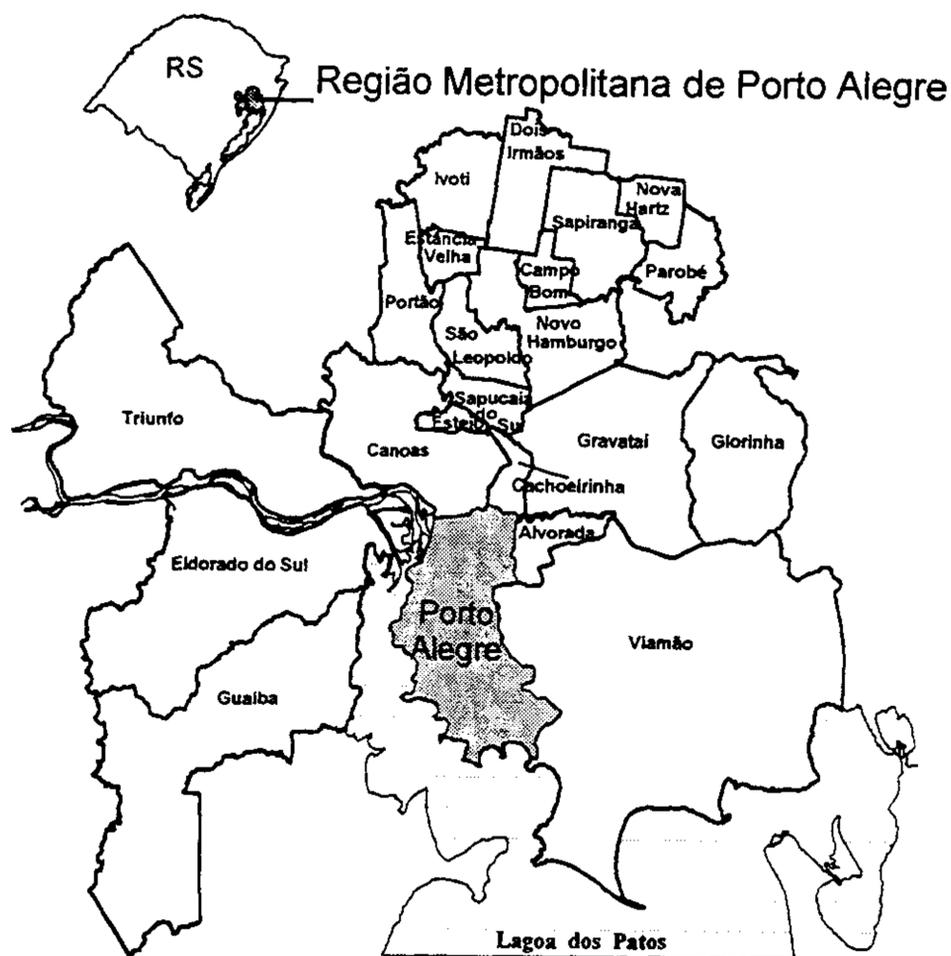
1. Planejamento Territorial Regional - Rio Grande do Sul
2. Geotecnia - Rio Grande do Sul
- I. Título

CDU 711.2 (816.5)  
526.8 (816.5)

Ilustração da capa: imagem multiespectral do satélite LANDSAT TM-5, de 16/09/90, destacando-se o Delta do Jacuí, o Estuário do Guaíba e Lagoa dos Patos e abrangendo a região compreendida entre os municípios de Teotônia (nw), Rolante (NE), Mostardas (SE) e Cristal (SW).

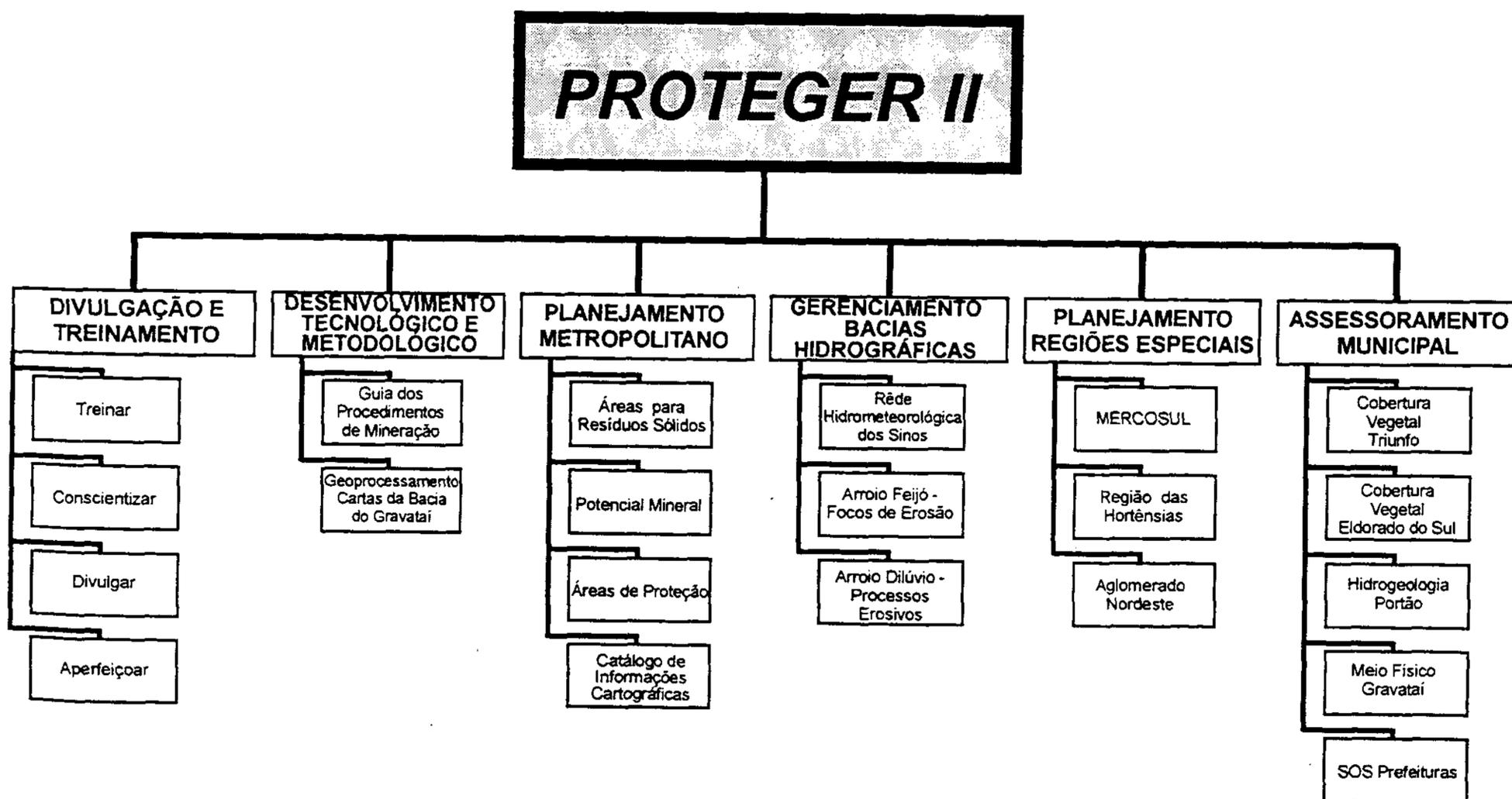
## O PROTEGER

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.



Da primeira fase do programa - **PROTEGER I**, concluída em setembro de 1994, resultou uma série de estudos sintetizados em 40 publicações cujos títulos estão relacionados ao final deste volume.

A segunda fase do programa - **PROTEGER II** - tem seu desenvolvimento através de seis sub-programas, aos quais estão vinculadas as seguintes atividades :



## Apresentação

---

O presente documento contém os resultados da seleção preliminar de áreas para a implantação do futuro distrito industrial do município de Nova Santa Rita, situado na Região Metropolitana de Porto Alegre.

Em decorrência dos levantamentos multidisciplinares que a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM e a Fundação de Planejamento Metropolitano e Regional - METROPLAN vêm realizando nesta região, através do Programa Técnico para o Gerenciamento da Região Metropolitana de Porto Alegre - PROTEGER e em função das atividades exercidas em conjunto pela METROPLAN e a Prefeitura Municipal de Nova Santa Rita na elaboração do Plano Diretor Municipal, coube à CPRM, por solicitação da METROPLAN, analisar os aspectos geológico-geotécnicos das alternativas locacionais do distrito industrial e a indicação da área mais adequada a este uso.

## RESUMO

1 - INTRODUÇÃO.....	1
2 - ASPECTOS GERAIS DA REGIÃO - GEOMORFOLOGIA E GEOLOGIA.....	2
3 - CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DAS UNIDADES GEOLÓGICAS.....	4
4 - ALTERNATIVAS PARA A LOCALIZAÇÃO DO DISTRITO INDUSTRIAL DO MUNICÍ- PIO DE NOVA SANTA RITA.....	5
5 - CONCLUSÕES.....	7
6 - RECOMENDAÇÕES.....	9
7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	11

## • ANEXO

### Documentação Fotográfica

## • ENCARTE

Mapa Topográfico com Indicação Preliminar das Áreas Seleccionadas para o Distrito Industrial do Município de Nova Santa Rita - RS. Escala 1:10.000. Para fins de ilustração deste encarte é apresentado na escala 1:80.000

O presente documento contém em resumo os resultados da avaliação geológico-geotécnica das áreas selecionadas para a implantação de futuro distrito industrial do município de Nova Santa Rita, incluindo aquelas inicialmente sugeridas pela Prefeitura Municipal, bem como novas áreas, cuja avaliação feita com base nas informações disponíveis sobre a região, permitiu-nos indicar, em caráter preliminar, a área mais adequada para o referido assentamento industrial.

As áreas objetivando desta seleção encontram-se delimitadas no mapa topográfico do município em anexo (escala 1:10.000), e estão representadas da seguinte maneira:

- áreas A, C e D: sugeridas por técnicos da prefeitura na fase inicial do estudo; situam-se na planície aluvionar do rio Caí.
- áreas nº 1 e nº 2: selecionadas através da interpretação de fotografias aéreas, imagem de satélite, avaliação de dados de um furo de sonda e dois poços de captação de água subterrânea e, integração dos dados geológico-geotécnicos de trabalhos existentes; estão localizadas a noroeste da sede municipal, próximo à rodovia BR-386.

No estudo foi dada aos parâmetros relacionados com os seguintes aspectos: geologia, topografia, recursos hídricos, geotecnia, áreas de inundação, drenagens, direção dos ventos, densificação de propriedades, cobertura vegetal e distâncias em relação à sede.

Os resultados obtidos permitiram estabelecer, em termos do estudo das características do meio físico do município, as seguintes conclusões sobre as mencionadas áreas, objetivando-se ao mesmo tempo selecionar a área julgada mais favorável para a locação do distrito industrial:

- (1) - As áreas A, C e D, por se situarem no domínio da planície de inundação do rio Caí, estão sujeitas a enchentes periódicas, sendo que o registro de uma das grandes cheias foi examinado através de imagem de satélite para a delimitação da linha de cheia máxima. Esta região apresenta ainda o nível freático alto, bem como nela ocorrem camadas de argilas moles em subsuperfície que oferecem precárias condições geotécnicas para obras civis, e áreas mal drenadas com difíceis condições de trafegabilidade após chuvas intensas. As três áreas situam-se, portanto, em região que se considera inadequada para a instalação do distrito industrial.
- (2) - A área assinalada com o nº 1 foi considerada a que reúne preliminarmente as melhores condições para a implantação do distrito industrial, levando-se em conta, de um lado, os parâmetros mais favoráveis como topografia, vias de acesso, proximidade da rodovia BR-386, distância ao centro urbano municipal e as condições geotécnicas esperadas. Por outro lado, as características de alguns parâmetros, embora não sendo de todo indicativos de restrição da área, podem limitar sua viabilidade, ou seja: baixo potencial de água subterrâneas em razão das baixas capacidades específicas determinadas através dos dados dos poços nº 1 e nº 2, fraca disponibilidade de águas superficiais para captação nas proximidades, direção dos ventos e disponibilidade de energia elétrica. Não foram considerados os aspectos de caráter jurídico e eventuais dificuldades em acordos com proprietários de terras. A área em referência possui cerca de 93,0 hectares e dista aproximadamente 7,0 quilômetros da sede do município, através da rodovia BR-386.
- (3) - A área nº 2 que ocupa as adjacências à leste da área anterior, pode servir como alternativa para eventuais expansões do assentamento industrial. Suas características gerais mostram ser esta menos favoráveis por apresentar um relevo mais ondulado e condições de acesso mais restritas. ocupa uma superfície da ordem de 123,0 hectares e dista cerca de 9,7 quilômetros da sede municipal, através da rodovia BR-386 e demais acessos.

A nível de recomendação considera-se de grande importância, de acordo com a demanda exigida, a possibilidade de utilização de água através de captação no rio Cai, tendo em vista as fracas indicações da existência de recursos hídricos de superfície e de subsuperfície na região das áreas nº 1 e 2.

As características das unidades geotécnicas do subsolo da área nº 1, além de outros parâmetros como a disponibilidade de energia elétrica e a direção dos ventos deverão compor, juntamente com os demais dados, as especificações necessárias para viabilizar o projeto de instalação das indústrias.

A recomendação mais abrangente refere-se ao estabelecimento pelo conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, em relação ao Estudo de Impacto Ambiental - EIA e ao Relatório de Impacto Ambiental - RIMA, como roteiro básico para a elaboração desses estudos e que institui, através da Resolução nº 001/86, a obrigatoriedade da elaboração e apresentação do EIA e respectivo RIMA para o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente.

A Fundação de Planejamento Metropolitano e Regional - METROPLAN elabora atualmente, em conjunto com técnicos do município de Nova Santa Rita, diversos estudos referentes ao Plano Diretor Municipal. Dentre estas atividades tomou-se necessária a análise dos aspectos geológicos e geotécnicos para a localização do futuro Distrito Industrial do município, tendo a METROPLAN solicitado à Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM o assessoramento de um geólogo através do ofício OF. GSM nº 467/94. Na execução deste trabalho fez-se inicialmente a análise da bibliografia e de fotografias aéreas para a observação dos aspectos geológicos e geo-

técnicos das unidades presentes no município e de outros parâmetros como: áreas de inundação, topografia, vias de acesso, densificação de propriedades, drenagens, direção dos ventos, cobertura vegetal e distâncias em relação à sede municipal.

Na região estudada, considerando como alternativas de caráter preliminar para instalações industriais, foram incluídas três áreas indicadas por técnicos da referida prefeitura e consignadas como A, C e D, além de duas outras selecionadas no presente trabalho (áreas nº 1 e 2), que fazem parte da avaliação global do município e podem ser visualizadas no mapa anexo.

## 2 - Aspectos Gerais da Região - Geomorfologia e Geologia

O município de Nova Santa Rita, recentemente desmembrado do município de Canoas (Figura 1), situa-se a oeste deste último e delimita-se geograficamente na parte sul pelo delta do rio Caí, que desemboca no rio Jacuí; a oeste, pelo rio Caí; a leste pelo rio dos Sinos e a norte, em parte pela estrada da região de Sanga Funda e em parte pelo arroio Estância, afluente do rio dos Sinos. As principais características da área do município, conforme relatado por Coulon (1975), no mapeamento geotécnico das folhas Morretes e Montenegro, RS, são as seguintes:

Clima: tropical

Temperatura média do mês mais quente: 24,7°C

Temperatura média do mês mais frio: 14,3°C

Temperatura média anual: 19,1°C

Precipitação média anual: 1.300 a 1.500 mm

Insolação média anual: 2.200 - 2.300 horas

Média anual de geadas: 0 - 11 dias

Direção dos ventos dominantes: SW-NE; a confirmar

A referida área, inserida na Folha Morretes, (SH.22-V-D-VI-3), na escala 1:50.000, da Diretoria do Serviço Geográfico do Exército, em termos sistemáticos e segundo o referido autor, pode ser dividida em duas regiões fisiográficas que estão intimamente relacionadas com a geologia da região. De sul para norte, estas unidades são assim descritas:

1) Planície de inundação ampla e baixa com cerca de 20 km de largura adjacente ao rio Jacuí e outra, menos desenvolvida, associada aos rios Caí e dos Sinos, com cotas variando de 7 a 20 metros. Estas planícies são formadas por sedimentos quaternários.

2) Planície levemente ondulada, com altitudes variando de 20 a 100 metros, composta por sedimentos continentais das formações gonduânicas. Esta região ocupa a parte central do município, situada entre as planícies de inundação dos rios Caí e dos Sinos, estendendo-se na direção norte-sul.

A drenagem do território municipal é marcada por dois rios importantes no contexto regional: os rios Caí e dos Sinos, os quais na extremidade sul do município

desaguam no rio Jacuí, constituindo, este último, o maior curso d'água interno do Estado. No município existem diversas drenagens menos expressivas representadas por arroios, alguns intermitentes, distribuídos na área de influência das bacias dos rios Caí e dos Sinos. O divisor de águas destas duas bacias hidrográficas ocorre dentro do município, alinhando-se em sua parte central com direção norte-sul, sendo delineado aproximadamente pelo trajeto da rodovia Nova Santa Rita - Capela de Santana. Acumulações superficiais de água em açudes concentram-se principalmente nas proximidades da sede municipal e em alguns locais isolados na área rural.

O domínio geomorfológico presente no município faz parte da Unidade Geomorfológica Depressão Rio Jacuí, incluída na denominada Depressão Central Gaúcha que, por sua vez, integra em maior extensão o Domínio Morfoestrutural das Bacias e Coberturas Sedimentares, segundo a Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (1986).

No que se refere ao contexto geológico, tem-se como finalidade principal fornecer uma idéia geral das principais rochas da área, com vistas a sua caracterização geotécnica. A área do município é representada em superfície por duas unidades geológicas dominantes:

- Formação Rosário do Sul, atualmente elevada a Grupo Rosário do Sul (Faccini, 1989), que mostra grande extensão superficial conforme verificado nos mapas geológicos de Figueiredo F<sup>o</sup> et al. (1972); Coulon (op. cit.); e Mapa Geológico Integrado da Folha Gravataí (Aboarrage & Lopes, 1986), sendo constituído por arenitos avermelhados, finos a médios, com estratificação cruzada do tipo fluvial e leitos de conglomerados intraformacionais; e,

- Coberturas Quaternárias, com predomínio de areias finas e grossas, intercaladas com areias-argilosas, argilas-arenosas e argilas, de origem fluvial; níveis de cascalho ocorrem em profundidade.

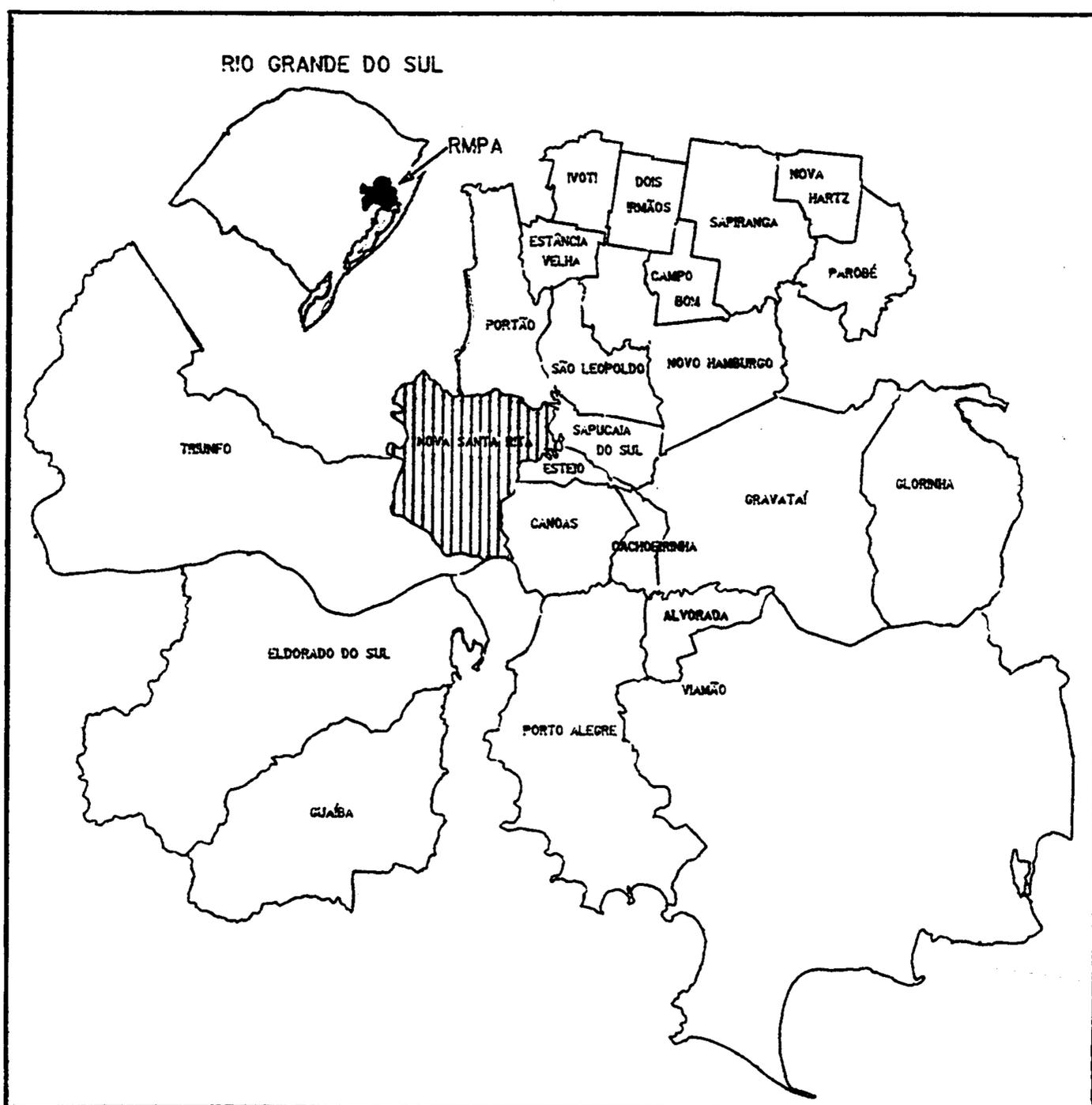
Corpos de rocha escura, intrusiva, de textura fina a média, intensamente fratu-

rada e geralmente alterada são observados em dois locais ao sul do município, na região de Morretes.

Informações de subsuperfície foram obtidas a partir do perfil descritivo do furo de sonda nº 5CA-34-RS, executado pela CPRM em pesquisa de carvão na área do município. O furo foi realizado próximo à rodovia BR-386, no percurso entre Nova Santa Rita e o cruzamento desta rodovia com o rio Caí. A profundidade final foi de 428,00 metros, tendo sido perfurados 422,00 metros de sedimentos e 6,0 metros de rocha cristalina (granito e gnaiss) no intervalo final. O perfil litológico descrito traz informações importantes, haja vista a descrição dos diversos

tipos de rochas testemunhadas e as determinações de topo e base das diversas formações encontradas. Apesar dos primeiros 40,00 metros não terem sido testemunhados por razões operacionais dado o interesse da pesquisa (nesta área o carvão se encontra na faixa de 380 metros de profundidade), supõe-se que o contato dos sedimentos do Grupo Rosário do Sul com a Formação Rio do Rasto se dê neste trecho inicial não testemunhado, prosseguindo esta última unidade até os 179,00 metros. O conhecimento da constituição litológica e dos resultados da curva de perfilagem de raios-gama permite uma estimativa para a possibilidade de captação de água subterrânea, conforme será comentado mais adiante.

**FIGURA 1 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE NOVA SANTA RITA NA REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE (RMPA) - ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**



### 3 - Características Geotécnicas das Unidades Geológicas

A avaliação geotécnica das duas principais unidades geológicas aflorantes na área do município de Nova Santa Rita, em seu contexto mais amplo ou regional, pode ser observada através dos resultados do estudo efetuado por Coulon (op. cit.) intitulado: Mapa Geotécnico das Folhas Morretes e Montenegro - RS.

A nível resumido e levando em conta a expectativa quanto às características geotécnicas dos materiais da área, apresentamos no Quadro 1 um conjunto de características dos elementos geotécnicos dos sedimentos do Grupo Rosário do Sul e das Coberturas Quaternárias que, de acordo com o mapa de integração geológica (CPRM, 1986), são as unidades dominantes.

**QUADRO 1 - CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DAS PRINCIPAIS UNIDADES GEOLÓGICAS AFLORANTES**

UNIDADES GEOLÓGICAS	GRUPO ROSARIO DO SUL	COBERTURAS QUATERNARIAS
<b>CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS</b>		
SOLOS RESIDUAIS E TRANSPORTADOS	Solos arenosos a areno-siltosos fofos ou argilosos, com espessuras de até 3m. O horizonte B é razoavelmente desenvolvido. Colúvios arenosos ou areno-argilosos com fragmentos de arenito ou basalto, eventualmente com espessuras de até 2m; não mapeáveis	Solos residuais praticamente restritos a uma delgada camada orgânica. Solos transportados: não identificados.
DISTRIBUIÇÃO, ESPESURAS, RELEVO, DECLIVES NATURAIS E VEGETAÇÃO	Ampla distribuição na Folha de Morretes, ao norte do rio Jacuí até o Sul da Folha de Montenegro. Espessura variando de 10 a 30m. Relevo moderadamente ondulado com colinas onduladas; solos erosionados, com ravinamento. Declives naturais de suaves a médios. Vegetação de matas, culturas e pastagens.	Esses materiais ocorrem nas várzeas dos rios Jacuí e Cai e afluentes, tanto na Folha de Morretes como na de Montenegro. Espessura: de 5 a 15m. Terras planas - antigas planícies de inundação Vegetação de culturas, pastagens e capoeiras.
DRENAGEM, PERMEABILIDADE E ÁGUA SUBTERRÂNEA	Drenagem boa, especialmente nos arenitos. Água nos cortes. Permeabilidade regular a baixa.	Drenagem regular nas areias e má nas lentes de argila. Permeabilidade ótima nas areias grossas e má nas argilas. Sem possibilidade de exploração de água subterrânea face à situação geográfica.
ESTABILIDADE DE CORTES E DE TÚNEIS. CONDIÇÕES DE EMBOQUE	Cortes geralmente estáveis. A estratificação cruzada dos arenitos ajuda a manter os taludes, muito embora seu caráter lenticular seja adverso. Necessidade de atenção para o elúvio. Talude proposto 1,5:1. Inúmeros cortes 1:1 rompidos. Regularmente erodível.	Não são recomendáveis cortes nesse material. Resistências apreciáveis quando saturados. Cortes verticais de até 1m são geralmente estáveis nos terrenos argilosos. Sem possibilidade de túneis nesse material.
FACILIDADE DE COMPACTAÇÃO, ESCAVAÇÃO E TERRAPLANAGEM. FONTE DE MATERIAL DE ATERRO. ERODIBILIDADE	Regular a boas características de compactação. Escavação de fácil a difícil. necessidade de escarificação pesada. Grande desgaste de equipamento. Boa fonte de material de aterro; alguns problemas na compactação e material pouco a regularmente erodível em aterros. As vezes pode apresentar argilas expansivas. O elúvio é ótimo material de aterro. Necessidade de proteção com enlameamento.	Material de difícil compactação devido a sua heterogeneidade e plasticidade. Escavação fácil com lâmina e "drag-line". Deve ser evitada a remoção da camada superficial pois apresentam maior resistência. Material heterogêneo e sem qualidades para aterros. Erodibilidade baixa.
CONDIÇÕES DE SUPORTE E DE FUNDAÇÃO DE ATERROS. OBRAS CIVIS	Camadas impenetráveis ao trado entre 1 a 3m. CBR regular; em média de 8 a 10. Solo argiloso com CBR de 12 a 15; solo siltoso com CBR entre 1 e 4. Suporte regular a bom. De um modo geral, boas condições de fundação de aterros. Regulares a boas condições de fundação de obras civis com exceção dos locais afetados por intrusões. Fundação sugerida: direta ou estacas, dependendo da sondagem à percussão.	Em geral fracas condições de suporte devido à presença de horizontes argilosos em profundidade. CBR muito baixos. Precárias condições de fundação de aterros face à presença de camadas moles em profundidade. Má condições de fundação de obras civis. Há necessidade de procurar camada resistente em profundidade. Fundação sugerida: estacas.
CAPACIDADE DE USO E USO ATUAL DA TERRA	Categoria A - Classe III: terras cultiváveis com culturas anuais adaptadas produzindo colheitas médias a elevadas, com obrigatoriedade do emprego de práticas intensivas ou complexas de manejo como condição para essa utilização; controle de erosão, controle e conservação da água e manutenção ou melhoramento da fertilidade. Uso atual: culturas e pastagens.	Categoria B - Classe VI: áreas planas ou quase planas. Solos rasos sobre o subsolo de má permeabilidade até solos profundos. Esta unidade apresenta como principal fator restritivo a suscetibilidade ao alagamento e/ou a presença de lençol freático excessivamente superficial. O excesso de água pode provir de sua situação às margens de rios com enchentes periódicas ou devido a precipitações intensas em zona plana com subsolo que dificulta a drenagem. Uso atual: culturas de arroz e pastagens.
POTENCIAL ECONÔMICO	Boa fonte para material de aterro de estradas e barragens. Condições más para sub-base de pavimentos. Tráfego muito difícil após as chuvas, quando a estrada não é revestida. Material utilizável para solo-cimento ou solo melhorado. 50% de arenito Rosário do Sul mais 8% de cimento dão resistências da ordem dos 22 Kg/cm <sup>2</sup> .	Materiais sem as mínimas características rodoviárias e de aplicabilidade geotécnica muito restrita. Trafegabilidade praticamente impossível após chuvas moderadas. Alguns bolsões de argila com propriedades cerâmicas.

FONTE: Coulon (1975)

## 4 - Alternativas Para a Localização do Distrito Industrial do Município de Nova Santa Rita

As informações obtidas até o presente sobre o meio físico da área, seja através de consulta bibliográfica aos trabalhos retromencionados, ou através de fotointerpretação com o apoio de uma breve vistoria de campo, permitiram-nos optar por duas alternativas para a seleção preliminar da área do futuro distrito industrial.

Utilizando-se como critérios básicos os dados contidos no "Manual para a Degradação Ambiental na Implantação de Distritos Industriais", da Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo (1991), fez-se uma avaliação conjunta dos parâmetros até aqui descritos, no sentido de subsidiar o processo de tomada de decisão sobre a melhor localização do distrito industrial, do ponto de vista de sua adequação ao meio ambiente. Foram analisados os seguintes critérios para a seleção da área nº 1 (**ver mapa do encarte**), considerada como a que oferece as melhores condições de qualificação dos parâmetros:

### (1) Condições de Acesso:

Boas: acesso por rodovia federal (BR-386) pavimentada e ferrovia atendendo o município.

### (2) Topografia:

Boa: declividade predominante menor do que 5%.

### (3) Geotecnia:

- Suscetibilidade à erosão: pouco a regularmente suscetível; necessita enleivamento nos aterros.

- Capacidade de Suporte do Solo: suporte regular a bom; de um modo geral são boas as condições de fundação de aterros; às vezes podem ocorrer argilas expansivas.

### (4) Recursos Minerais:

- Disponibilidade de Recursos Hídricos:

Superficiais: desfavorável nas proximidades.  
Subterrâneos: possibilidade de água subterrânea nos arenitos.

Material de Aterro: boa fonte de material de empréstimo, exceto para estradas.

### (5) Uso do Solo:

Zona rural; vetor de crescimento urbano não se expandindo na direção da área do distrito industrial, tomando favorável a localização.

### (6) Condição de Dispersão de Poluentes Atmosféricos:

Aparentemente favorável, colocando a área do distrito industrial fora da ação dos ventos dominantes.

Em termos de uma avaliação dos pré-requisitos, a área nº 1 apresenta uma série de condições, conforme os dados observados, que lhe conferem, em caráter preliminar, características geológicas, geotécnicas e de localização geográfica viáveis para a instalação de um distrito industrial.

A possibilidade de captação de água subterrânea para o abastecimento da demanda do distrito industrial foi examinada inicialmente através do perfil descritivo do furo de sonda nº 5CA-34-RS. Observa-se que em sua parte superior a área é constituída por uma seqüência de arenitos finos da Formação Rio do Rasto que ocorre até a profundidade de 104,00 metros, sobreposta a uma espessa camada de lamitos e arenitos finos seguida de sedimentos carbonáticos. O perfil geológico mostra que o intervalo entre 60,00 e 104,00 metros de profundidade, contendo arenitos finos que apresentam valores baixos de radioatividade no registro correspondente aos raios-gama deste intervalo (15 a 20 cps em média), poderá oferecer condições de armazenamento de água subterrânea.

O estudo das especificações de dois poços para captação de água que se localizam próximos à rodovia BR-386, sendo um deles mais próximo à área nº 1, mostra através dos dados a seguir relacionados que os aquíferos de captação da água subterrânea devem situar-se no intervalo estimado, mostrando vazões de 3,0m<sup>3</sup>/hora para profundidades da ordem de 100-120 metros.

ESPECIFICAÇÕES	POÇO 1	POÇO 2
Profundidade	120,00m	107,00m
Vazão	3,00m <sup>3</sup> /h	3,00m <sup>3</sup> /h
Diâmetro	6 Polegadas	6 polegadas
Revestimento	28,00m	18,00m
Nível Estático	5,00m	12,00m
Nível Dinâmico	49,00m	40,00m

Em princípio, não há disponibilidade de dados para uma avaliação hidrogeológica de maior precisão sobre a área, podendo-se dizer em relação às informações disponíveis que as vazões são baixas, bem como o rebaixamento do nível da água e o tempo de recuperação de 24 horas. O diagnóstico mais preciso sobre o potencial hidrogeológico da área somente poderá ser feito com a análise dos perfis litológicos dos poços, caso existam, bem como de outros que porventura venham a ser localizados. Outro aspecto que deve ser considerado é o desconhecimento, nesta fase, da futura demanda de água pelas indústrias. Com a informação de que não existe abastecimento regular de água no município, a não ser via captação por poços, deve-se considerar que a disponibilidade deste insumo poderá tornar-se um fator crítico. Uma alternativa para sanar esta dificuldade frente à demanda exigida, seria estudar a captação de água no rio Caí e o envio por adutora paralelamente à rodovia BR-386 até a área do distrito, considerando a distância da ordem de 3,0 quilômetros. Em relação a custos, além da estação de captação e a adutora deve-se considerar também, neste caso, os custos com tratamento, reservatório, rede de distribuição, energia elétrica e outros.

Quando as condições para o destino final dos resíduos sólidos do distrito industrial, bem como de efluentes líquidos, teoricamente a região oferece condições, principalmente caso se confirme a presença de solos argilosos com espessuras de 3,0 metros ou mais.

A área nº 2 foi selecionada com o intuito de identificar nas proximidades, uma futura área de expansão das instalações industriais, visto que mantém algumas características semelhantes. Entretanto, difere da primeira no que diz respeito à topografia, sendo um pouco mais acidentada, mesmo com declives inferiores a 5% em média. Por estar situada em trecho rural mais habitado,

conta também com um maior número de propriedades. Suas condições são portanto menos favoráveis em nosso entender. Por outro lado, esta área se encontra mais próxima de uma linha transmissora de alta tensão observada no campo, constituindo-se em elemento de infra-estrutura também importante.

As áreas A, C e D, objeto da sugestão apresentada por técnicos da Prefeitura Municipal, em decorrência de sua posição geográfica inserindo-se praticamente em pleno domínio das Coberturas Quaternárias (aluviões), apresentam características geológico-geotécnicas desfavoráveis, como pode ser visto no **Quadro 1**. Por estarem situadas em terrenos com fracas condições de suporte e más condições de fundação para obras civis, devem ser descartadas. Além disso, as referidas áreas se encontram dentro da planície de inundação da bacia hidrográfica do rio Caí, atingida periodicamente pela linha de cheia máxima que se repete a determinado número de anos, conforme pode ser observado na área definida a partir da imagem de satélite WRS 221/081B; TM-LANDSAT 5 bandas 3,4 e 7, obtida em 11 de junho de 1984, interpretada na METROPLAN.

A região na qual se situam as áreas da presente sugestão localiza-se a noroeste da sede do município e está posicionada em terrenos adjacentes à rodovia BR-386.

A área principal sugerida (área nº 1) possui dimensões que perfazem 93,20 hectares e dista cerca de 7,0 quilômetros da sede do município através da rodovia asfaltada BR-386 (**Foto nº 1**).

A área nº 2 considerada de importância secundária, mas que apresenta possibilidades para a eventual expansão do futuro distrito industrial, possui uma superfície da ordem de 123,0 hectares e dista a partir da sede cerca de 6,0 quilômetros pelo seu lado leste, percorridos a maior parte em estrada de terra que segue para a localidade de Porto da Figueira. A distância do centro de Nova Santa Rita até o lado norte desta área, caso o trajeto venha a ser feito pela BR-386, é de aproximadamente 9,7 quilômetros.

Os resultados obtidos no presente estudo permitem estabelecer, em caráter preliminar, as seguintes conclusões acerca da seleção da área destinada ao futuro distrito industrial do município de Nova Santa Rita:

(1) - As áreas A, C e D, por se situarem no domínio da planície de inundação do rio Caí, estão sujeitas a enchentes periódicas, sendo que o registro de uma delas foi examinado em imagem de satélite para a delimitação da linha de cheia máxima. Esta região apresenta ainda o nível freático alto, bem como nela ocorrem em subsuperfície camadas de argilas moles que oferecem precárias condições geotécnicas para obras civis, má drenagem e difíceis condições de trategabilidade após chuvas intensas.

(2) - A área nº 1 foi considerada a que reúne preliminarmente as melhores condições para a implantação do distrito industrial, levando-se em conta, de um lado, os parâmetros mais favoráveis como topografia, vias de acesso, proximidade da rodovia BR-386, distância ao centro urbano municipal e condições geotécnicas esperadas. Por outro lado,

as características de alguns parâmetros, embora não sendo de todo indicativos de restrição da área, podem limitar sua viabilidade, ou seja: baixo potencial de água subterrânea, fraca disponibilidade de águas superficiais nas proximidades, direção dos ventos e disponibilidade de energia elétrica. Não foram considerados os aspectos de caráter jurídico e eventuais dificuldades em acordos com proprietários de terras.

(3) - A área nº 2, que ocupa as adjacências a leste da área anterior, pode servir como alternativa para eventuais expansões do assentamento industrial. Suas características gerais mostram ser esta menos favorável por apresentar um relevo mais ondulado e condições de acesso mais restritas.

No **Quadro 2** estão resumidas as características gerais das áreas selecionadas em termos dos parâmetros relacionados a aspectos geológico-geotécnicos, de fragilidade e do potencial econômico. Pelo que se depreende, em função do cotejo desses dados, as áreas nº 1 e 2 são as que oferecem as condições mais adequadas como perspectiva para o futuro distrito industrial.

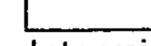
**Quadro 2- Avaliação Preliminar dos Diversos Parâmetros de Áreas Visando a Implantação do Distrito Industrial do Município de Nova Santa Rita - Rs**

Áreas		A	C	D	1	2
Características Geológico - Geotécnicas	Litologias	Incompatível	Incompatível	Incompatível	Compatível	Compatível
	Solos	Incompatível	Incompatível	Incompatível	Incompatível	Incompatível
	Relevo	Compatível	Incompatível	Compatível	Compatível	Incompatível
	Declividade	Compatível	Incompatível	Compatível	Compatível	Compatível
	Permeabilidade	Compatível	Incompatível	Compatível	Incompatível	Compatível
	Vegetação	Compatível	Compatível	Compatível	Compatível	Compatível
	Estabilidade de Cortes e Taludes	Incompatível	Incompatível	Incompatível	Compatível	Compatível
	Facilidade de compactação, escavação e terraplanagem	Compatível	Incompatível	Compatível	Incompatível	Incompatível
	Condições de suporte e de fundação de aterros	Incompatível	Incompatível	Incompatível	Compatível	Compatível
	Fragilidade	Suscetibilidade à erosão	Compatível	Compatível	Compatível	Compatível
Suscetibilidade à inundação		Incompatível	Incompatível	Incompatível	Compatível	Compatível
Trafegabilidade e acesso		Incompatível	Incompatível	Incompatível	Incompatível	Incompatível
Condições para obras civis		Incompatível	Incompatível	Incompatível	Compatível	Compatível
Potencial Econômico	Recursos hídricos superficiais e sub-superficiais	Incompatível	Incompatível	Incompatível	Incompatível	Incompatível
	Material de aterro	Incompatível	Incompatível	Incompatível	Compatível	Compatível
	Mistura solo-cimento	Incompatível	Incompatível	Incompatível	Compatível	Compatível
	Propriedades cerâmicas	Compatível	Incompatível	Compatível	Compatível	Compatível

 Compatível

 Incompatível

 Intermediário

 Indeterminado

**Obs:** A especificação de cada parâmetro poderá ser modificada em função de estudos de detalhe que venham a ser realizados localmente.

A definição da área para a implantação do futuro distrito industrial baseia-se em alguns parâmetros considerados de maior importância, assumindo-se como pressuposto que as características originais do meio físico e as modificações que o empreendimento deverá exercer sobre o mesmo terão reflexo acentuado no meio ambiente.

A nível de recomendação considera-se de fundamental importância avaliar a possibilidade de utilização de água através da captação no rio Caí, tendo em vista que os recursos de água subterrânea são fracos, com capacidades específicas de 0,068 a 0,107 m<sup>3</sup>/h/m de acordo com o estudo das especificações obtidas nos poços nº 1 e nº 2.

As características das unidades geotécnicas do subsolo da área, além de outros parâmetros como a disponibilidade de energia elétrica e a direção predominante dos ventos, deverão compor juntamente com outros dados as especificações necessárias para viabilizar o projeto de instalação das indústrias. O conhecimento das características geotécnicas de uma maneira mais detalhada e precisa, torna-se necessário em relação ao porte, produtos e tecnologias do futuro assentamento industrial e os efeitos que serão produzidos sobre o meio ambiente.

A recomendação mais abrangente é estabelecida pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA em relação ao Estudo de Impacto Ambiental - EIA e ao Relatório de Impacto Ambiental - RIMA como roteiro básico para a elaboração desses estudos e que institui, através da Resolução nº 001/86, a obrigatoriedade da elaboração e apresentação do EIA e respectivo RIMA para o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente.

De acordo com a Lei nº 6.938/81, o licenciamento de atividades poluidoras ou modificadoras do meio ambiente é efetuado pelo órgão estadual de controle ambiental que, no Rio Grande do Sul, é a Fundação Estadual de Proteção Ambiental - FEPAM.

Em termos de uma explicação

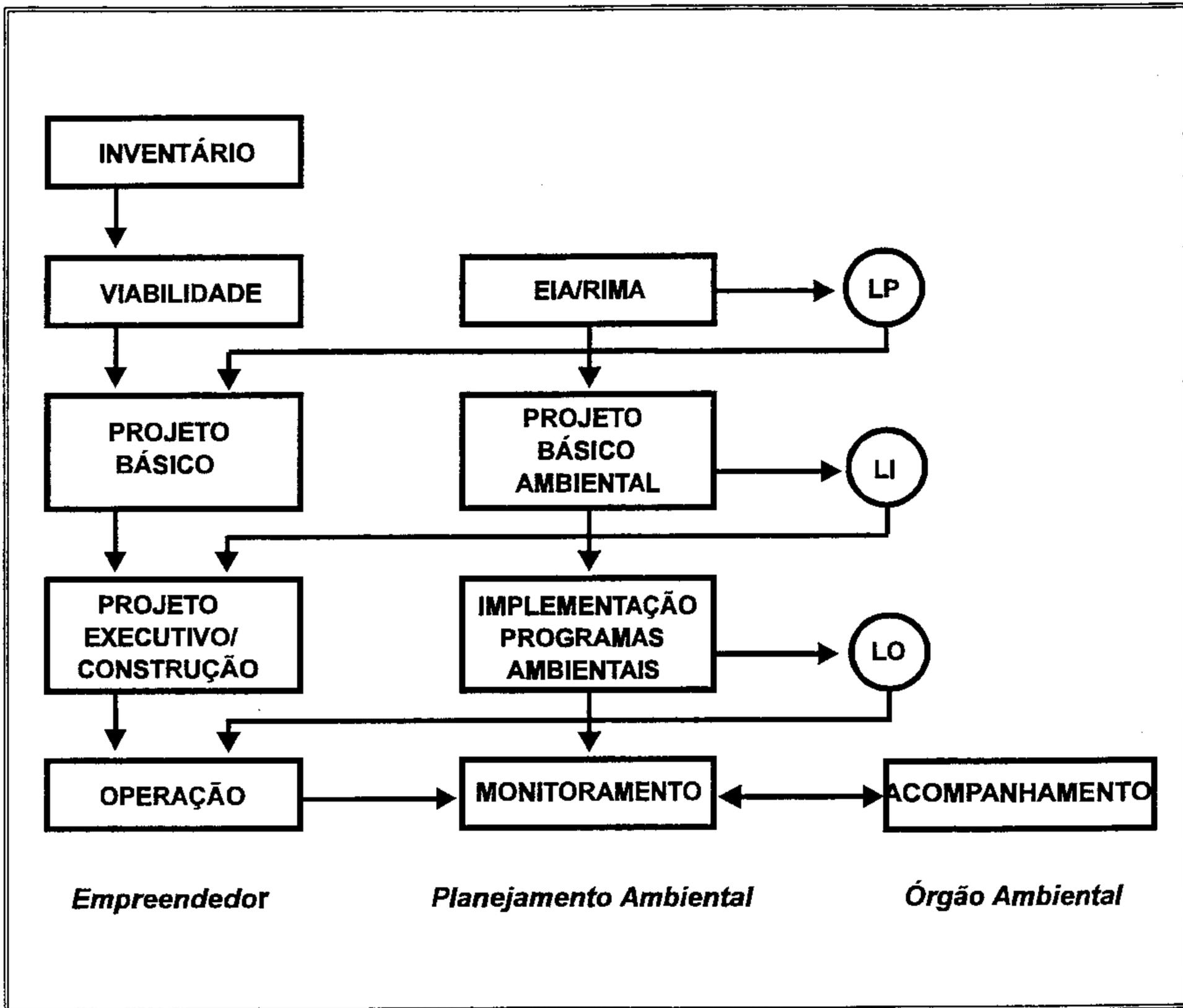
simplificada, tem-se que o empreendimento para passar da fase de projeto à operação efetiva, necessita da licença ambiental, sem prejuízo de outras licenças legais. As licenças ambientais são homologadas em três fases do empreendimento e são assim descritas resumidamente:

- Licença Prévia - LP - Deve ser requerida pelo empreendedor na fase preliminar do planejamento das atividades.
- Licença de Instalação - LI - Deve ser requerida pelo empreendedor antes de dar início à implantação do empreendimento, de acordo com as especificações do projeto aprovado pelo órgão licenciador.
- Licença de Operação - LO - Deve ser requerida para que o empreendimento possa dar início às suas operações.

A esquematização do procedimento em termos cronológicos para o licenciamento ambiental consta no **Quadro 3**, alicerçando-se em três representações principais, ou seja: empreendedor, consultoria de planejamento ambiental e órgão de fiscalização ambiental.

A título de recomendação, cabe mencionar também diversos órgãos da administração estadual e federal, que por terem sua atuação diretamente relacionada aos assuntos do meio físico, deverão ser consultados e poderão trazer auxílio nas gestões de planejamento, quais sejam: Companhia Rio-grandense de Saneamento - CORSAN; Fundação Estadual de Proteção Estadual - FEPAM; Companhia Estadual de Energia Elétrica - CEEE; Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem - DAER; Companhia Rio-grandense de Telecomunicações - CRT; Departamento Nacional de Estradas de Rodagem - DNER; Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA; Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM; Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM; Fundação de Ciência e Tecnologia - CIEN-TEC; e Universidades.

QUADRO 3 - CRONOGRAMA / LICENCIAMENTO AMBIENTAL



FONTE: Teixeira (1993)

## 7 - Referências Bibliográficas

---

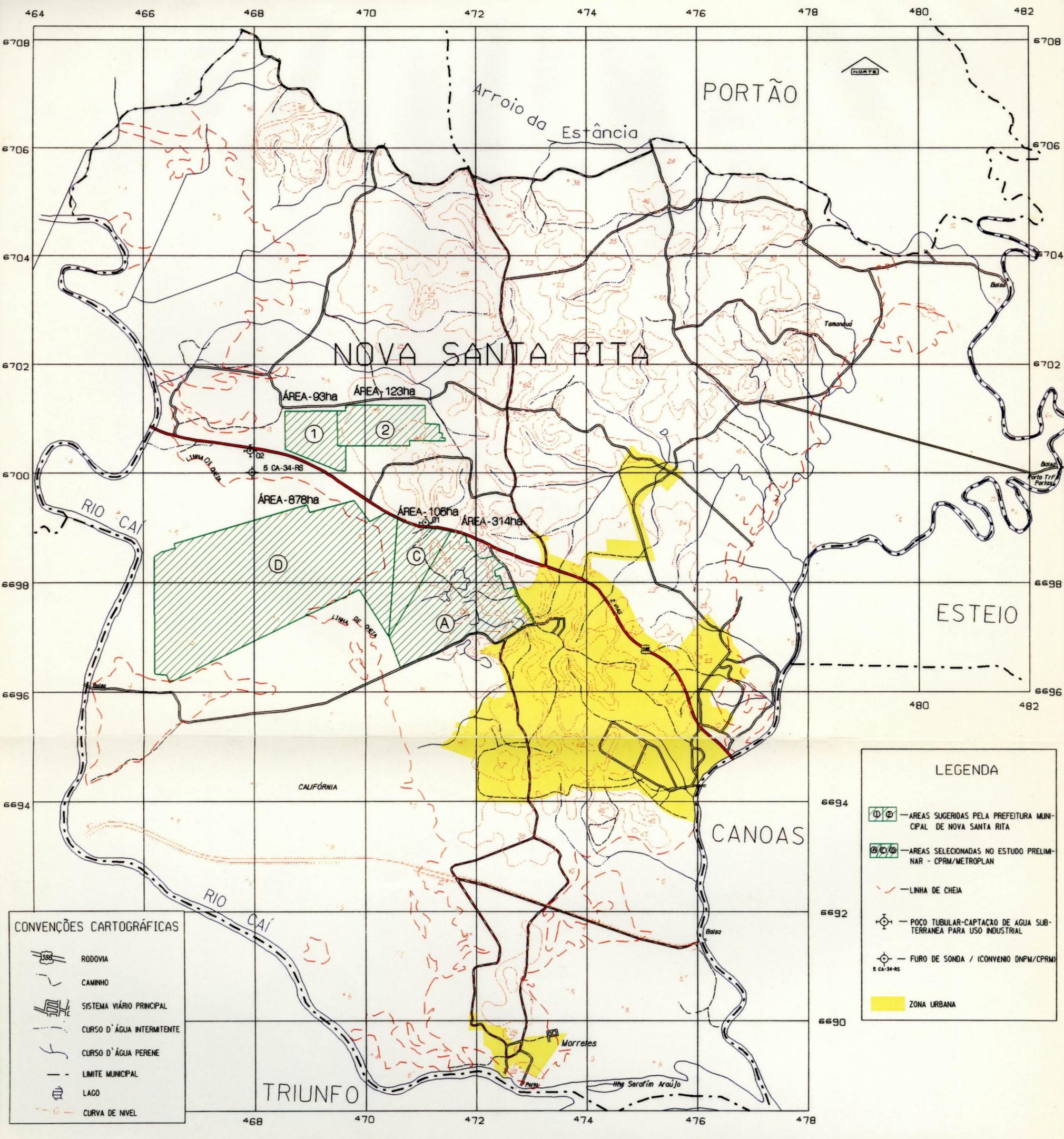
- COULON, F. K. 1975. **Mapa Geotécnico das Folhas de Morretes e Montenegro - RS.** Rio de Janeiro: TECNOSOLO. 62 f. (Tópicos de Geomecânica Tecnosolo, nº 19).
- FACCINI, U. F. **O Permo-Triássico do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre: UFRGS. 2v. (Dissertação de Mestrado-Curso de Pós-Graduação em Geociências - UFRGS).
- FIGUEIREDO Fº, P. M.; GAMERMANN, N. & COULON, F. K. 1972. **Mapa Geológico da Folha de Morretes - RS.** Porto Alegre: UFRGS. 1 mapa. (Mapa nº 4 - UFRGS).
- FOLHA SH.22. Porto Alegre e parte das folhas SH.21 Uruguaiana e SI.22 Lagoa Mirim: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. 1986. Rio de Janeiro: IBGE. 796 p. 6 mapas. (Levantamento de Recursos Minerais, v. 33).
- MAPA GEOLÓGICO DE GRAVATAÍ, folha SH.22-X-C-IV. 1986. IN: ABOARRAGE, A. M. & LOPES, R. da C. 1986. **Projeto A Borda Leste da Bacia do Paraná: integração geológica e avaliação econômica.** Porto Alegre: DNPM/CPRM. v.4
- SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente. 1991. **Manual para Adequação Ambiental na Implantação de Distritos Industriais.** São Paulo. p. 21 - 23. (Série Manuais).
- TEIXEIRA, M. B. 1993. O Empreendimento e a Licença Ambiental. **Força Energética,** Porto Alegre, 2(4):18.

**Documentação Fotográfica**



Foto nº 1 - Fotomontagem compondo o aspecto geral da área selecionada (nº 1) para o futuro distrito industrial. Vista a partir do entroncamento da rodovia BR-386 (à direita) com a estrada para Porto da Figueira .

**Mapa Topográfico com Indicação Preliminar das  
Áreas Seleccionadas para o Distrito Industrial  
do Município de Nova Santa Rita - RS  
Escala 1:80.000**



**CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS**

	RODOVIA
	CAMINHO
	SISTEMA VIÁRIO PRINCIPAL
	CURSO D'ÁGUA INTERMITENTE
	CURSO D'ÁGUA PERENE
	LIMITE MUNICIPAL
	LAGO
	CURVA DE NIVEL

**LEGENDA**

	ÁREAS SUGERIDAS PELA PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVA SANTA RITA
	ÁREAS SELECIONADAS NO ESTUDO PRELIMINAR - CPRM/METROPLAN
	LINHA DE CHEIA
	POÇO TUBULAR-CAPTAÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA PARA USO INDUSTRIAL
	FURO DE SONDA / (CONVENIO DNPM/CPRM) S CA-34-RS
	ZONA URBANA

**PROGRAMA TÉCNICO PARA O GERENCIAMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE**  
**- PROTEGER -**  
**MAPA DE SELEÇÃO PRELIMINAR DE ÁREAS PARA O FUTURO DISTRITO INDUSTRIAL DO MUNICÍPIO DE NOVA SANTA RITA**

Base planimétrica produzida por tecnologia digital amplada através do Sistema INTERGRAPH disponível em arquivos magnéticos da Coordenadoria de Informações da METROPLAN. Ampliação obtida a partir da folha SH.22-X-C-IV-1, 1978, escala 1:50.000, da DSG/MEX. Coordenador: OBERON DA SILVA MELLO. Chefe do Setor de Cartografia: JACKSON LOPES. Digitalizador: JOSÉ OSÓRIO SIEBEN. Digitalização da base cartográfica: CCAuEx/Brasília.

O Programa Técnico para 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 da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais -CPRM e 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 intervenção da METROPLAN.

Coordenação Geral do GATE: Geol. HELION FRANÇA MOREIRA  
 Gerente de Recursos Minerais: Geol. LUIZ FERNANDO ALBUQUERQUE  
 Coordenação Técnica PROTEGER-CPRM: Geol. VITÓRIO ORLANDI FILHO  
 Coordenação Técnica PROTEGER-METROPLAN: Eng. NANCY BEGNINI GIUGNO

**EQUIPE TÉCNICA**  
 Arq. Cláudio M. Ugalde - METROPLAN  
 Arq. Lidia Pandolfi - METROPLAN  
 Geol. Luiz Fernando P. Zanini - CPRM  
 Arq. Maria Dalila Bohrer - METROPLAN  
 Eng. Nancy Beghini Giugno - METROPLAN  
 Biol. Karin Pötter Haussen - METROPLAN

Escala = 1:80.000  
  
 PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
 DATUM VERTICAL: MARÉGRAFO DE TORRES - RIO GRANDE DO SUL  
 DATUM HORIZONTAL: CÔRREGO ALEGRE - MINAS GERAIS  
 ORIGEM DA QUILOMETRAGEM: UTM EQUADOR E MERIDIANO 51 W. GR.  
 ACRESCIDAS AS CONSTANTES 1000 km E 500 km, RESPECTIVAMENTE

 FUNDAÇÃO DE PLANEJAMENTO METROPOLITANO E REGIONAL METROPLAN COMPANHIA DE PESSOAS DE RECURSOS MINERAIS CPRM	
<b>PROTEGER</b>	TÍTULO: SELEÇÃO PRELIMINAR DE ÁREAS PARA O FUTURO DISTRITO INDUSTRIAL DO MUNICÍPIO DE NOVA SANTA RITA - RS
ESPECIFICAÇÃO: OPÇÕES LOCACIONAIS PARA A INSTALAÇÃO DO FUTURO DISTRITO INDUSTRIAL DO MUNICÍPIO DE NOVA SANTA RITA - RS	
FONTE: BASE CARTOGRÁFICA DIGITALIZADA PELO CCAuEx NA ESC. 1:50.000	RESP. TÉCNICOS: Arq. MARIA DALILA BOHRER
ESCALA: 1:80.000	DATA: DEZEMBRO DE 95
	DIGITALIZAÇÃO: OSÓRIO/CARLOS HATSEK

Este mapa tem caráter orientativo, não substituindo estudos e levantamentos específicos exigidos para fins de elaboração de projetos e obras.

---

## **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 ORDENAMENTO TERRITORIAL  
SÉRIE PUBLICAÇÕES ESPECIAIS  
SÉRIE RECURSOS HÍDRICOS  
SÉRIE RECURSOS MINERAIS

### **SÉRIE CARTAS TEMÁTICAS**

#### **Superintendência Regional da CPRM de Belo Horizonte**

- Vol. 01 - Caracterização Geomorfológica - Região de Sete Lagoas - Lagoa Santa - MG. 1994.
- Vol. 02 - Caracterização Pedológica - Região de Sete Lagoas - Lagoa Santa - MG. 1994.
- Vol. 03 - Uso da Terra e Caracterização da Cobertura Vegetacional - Região de Sete Lagoas - Lagoa Santa - MG. 1994.
- Vol. 04 - Dinâmica do Processo Erosivo - Região de Sete Lagoas - Lagoa Santa - MG. 1994.

#### **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.
  - Vol. 12 - Vegetação e Uso Atual do Solo do Município de Criciúma - SC. 1994.
  - Vol. 13 - Áreas de Proteção Legal no Município de Criciúma - SC. 1995.
  - Vol. 14 - Pedologia do Município de Criciúma - SC. 1995.
  - Vol. 15 - Vegetação do Município de Xangri-Lá - RS. 1995
  - Vol. 16 - Cobertura Vegetal do Município de Triunfo - RS. 1995.
  - Vol. 17 - Cobertura Vegetal da Área da Sede do Município de Triunfo - RS. 1995.
  - Vol. 18 - Geologia do Município de Xangri-Lá - RS. 1995.
  - Vol. 19 - Cobertura Vegetal do Município de Eldorado do Sul - RS. 1995.
  - Vol. 20 - Solos do Município de Xangri-Lá - RS. 1995
  - Vol. 21 - Declividade do Município de Criciúma - SC. 1995
  - Vol. 22 - Situação Legal das Áreas Mineradas no Município de Criciúma - SC. 1995
-

---

### **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 de Porto Alegre - RS. 1994.

Vol. 03 - Fontes de Poluição 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.

Vol. 07 - Geofísica Aplicada à Detecção da Contaminação das Águas Subterrâneas no Depósito de Lixo de Alvorada - RS. 1995.

Vol. 08 - Fontes de Poluição no Município de Criciúma - SC. 1995.

Vol. 09 - Áreas Degradadas pela Atividade Mineira no Município de Criciúma - SC. 1995.

#### **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, Mocamboiro - 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.

Vol. 03 - Índice de Informações Cartográficas - Região do Cariri - 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 Subterrâneas), Hidrogeologia (Favorabilidade à Exploração de Água Subterrânea), Geotecnia (Zoneamento Geotécnico), Espeleologia e Declividade do Município de Capim Branco - MG. 1994.
- Vol. 03 - Cartografia Geotécnica de Planejamento - Região de Sete Lagoas - Lagoa Santa - MG. 1994
- Vol. 04 - Mapeamento Geológico da Cidade de Sete Lagoas com Vista a Aplicação no Mapeamento Urbano. 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.
- Vol. 19 - Seleção Preliminar de Áreas para o Futuro Distrito Industrial do Município de Nova Santa Rita - RS. Estudo Geológico-Geotécnico. 1995.
- Vol. 20 - Alternativas Locacionais para Áreas Industriais e Tratamento de Esgotos Domésticos do Município de Portão - RS. Subsídios à Elaboração do Plano Diretor. 1995.
- Vol. 21 - Subsídios à Avaliação de Áreas Potencialmente Favoráveis à Implantação de Aterros Sanitários no Município de Lauro Müller - SC. 1995.
- Vol. 22 - Diagnóstico da Destinação Final dos Resíduos Sólidos Urbanos do Litoral Norte e Médio do Estado do Rio Grande do Sul. 1995.
- Vol. 23 - Áreas de Proteção Legal no Município de Xangri-Lá - RS. 1995
- Vol. 24 - Seleção de Áreas para Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos na Região Metropolitana de Porto Alegre, RS - Mapeamento das Áreas Favoráveis - Etapa 1. 1995

### **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.

### **Residência da CPRM de Fortaleza**

Vol. 01 - Diagnóstico Geoambiental e os Principais Problemas de Ocupação do Meio Físico da Região Metropolitana de Fortaleza - CE. 1995.

### **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.

Vol. 06 - Qualidade das Águas Superficiais do Município de Criciúma - SC. Relatório Final. 1995.

#### **Superintendência Regional da CPRM do Recife**

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

#### **Residência da CPRM de Fortaleza**

Vol. 01 - Vulnerabilidade Natural das Unidades Aquíferas da Região do Cariri - CE. 1995

### **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 Mármore. 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.

#### **Residência da CPRM de Fortaleza**

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

Vol. 02 - Diagnóstico Geoeconômico - Acopiara - CE. 1995.

Vol. 03 - Diagnóstico Geoeconômico - Banabuiú - CE. 1995.

Vol. 04 - Avaliação da Potencialidade Mineral do Médio-Baixo Jaguaribe - CE. 1995.

Vol. 05 - Minerais Não Metálicos - Região do Cariri - CE. 1995.

Vol. 06 - Diagnóstico Geoeconômico - Maranguape - CE. 1995.

---

---

## Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

### Sede

SGAN - 603 - Módulo "I" - 1º andar - Cep: 70830.030  
Brasília - DF  
Telefones: (061)312-5252 e (061)312-5253 (PABX)  
Telex: 611355 - Fax: (061)225-3985

### Escritório Rio

Av. Pasteur, 404 - Urca - Cep: 22290.240  
Rio de Janeiro - RJ  
Telefones: (021)295-5337 / (021)295-0032 (PABX)  
Telex: 2122685 - 2132525 - Fax: (021)295-3647

### Diretoria de Geologia e Recursos Hídricos

Telefones: (021)295-6647 / (021)295-6797

### Centro de Documentação Técnica

Telefones: (021)295-5897 / (021)295-5997

### Superintendência Regional de Belém

Av. Dr. Freitas, 3645 - Marco - Cep: 66095.110  
Belém - PA  
Telefones: (091)226-0016 / (091)226-6066 (PABX)  
Telex: 911149 - Fax: (091)226-0016

### Superintendência Regional de Belo Horizonte

Av. Brasil, 1731 - Funcionários - Cep: 30140.002  
Belo Horizonte - MG  
Telefones: (031)261-2037 / (031)261-5977 (PABX)  
Telex: 311011 - Fax: (031)261-5585

### Superintendência Regional de Goiânia

Rua 148, 485 - Setor Marista - Cep: 74170.110  
Goiânia - GO  
Telefones: (062)281-1709 / (062)281-1522 (PABX)  
Fax: (062)281-1709

### Superintendência Regional de Manaus

Av. Carvalho Leal, 1017 - Cachoeirinha - Cep: 69065.001  
Manaus - AM  
Telefones: (092)622-4387 / (092)622-4723 (PABX)  
Telex: 922265 - Fax: (092)622-2977

### Superintendência Regional de Porto Alegre

Rua Banco da Província, 105 - Cep: 90840.030  
Porto Alegre - RS  
Telefones: (051)233-4643 / (051)233-7311 (PABX)  
Telex: 511062 - Fax: (051)233-7772

### Superintendência Regional de Recife

Av. Beira Rio, 45 - Madalena - Cep: 50610.100  
Recife - PE  
Telefones: (081)228-2988 / (081)227-0277 (PABX)  
Telex: 811368 - Fax: (081)228-2142

### Superintendência Regional de Salvador

6ª Avenida do Centro Administrativo da Bahia  
Estrada da Sussuarana, 2862 - Cep: 41213.000  
Salvador - BA  
Telefone: (071)371-4005 / (071)230-9977 (PABX)  
Telex: 711182 - Fax: (071)371-4005

### Superintendência Regional de São Paulo

Rua Domingos de Moraes, 2463 - Vila Mariana  
Cep: 04035.000 - São Paulo - SP  
Telefones: (011)575-2094 / (011)549-1133 (PABX)  
Telex: 1123758 - Fax: (011)549-1565

### Residência de Fortaleza

Av. Santos Dumond, 7700 - 4º andar - Cep: 60150.163  
Fortaleza - CE  
Telefones: (085)265-1726 / (085)265-1288 (PABX)  
Fax: (085)265-2212

### Residência de Porto Velho

Av. Lauro Sodré, 2561 - Bairro Tanques - Cep: 78904.300  
Porto Velho - RO  
Telefones: (069)221-5435 / (069)223-3544 (PABX)  
Telex: 0692124 - Fax: (069)221-5435

### Residência de Teresina

Rua Goiás, 312 - Sul - Cep: 64001.570  
Teresina - PI  
Telefones: (086)222-6963 / (086)2229-4153 (PABX)  
Telex: 862141 - Fax: (086)222-6651

---