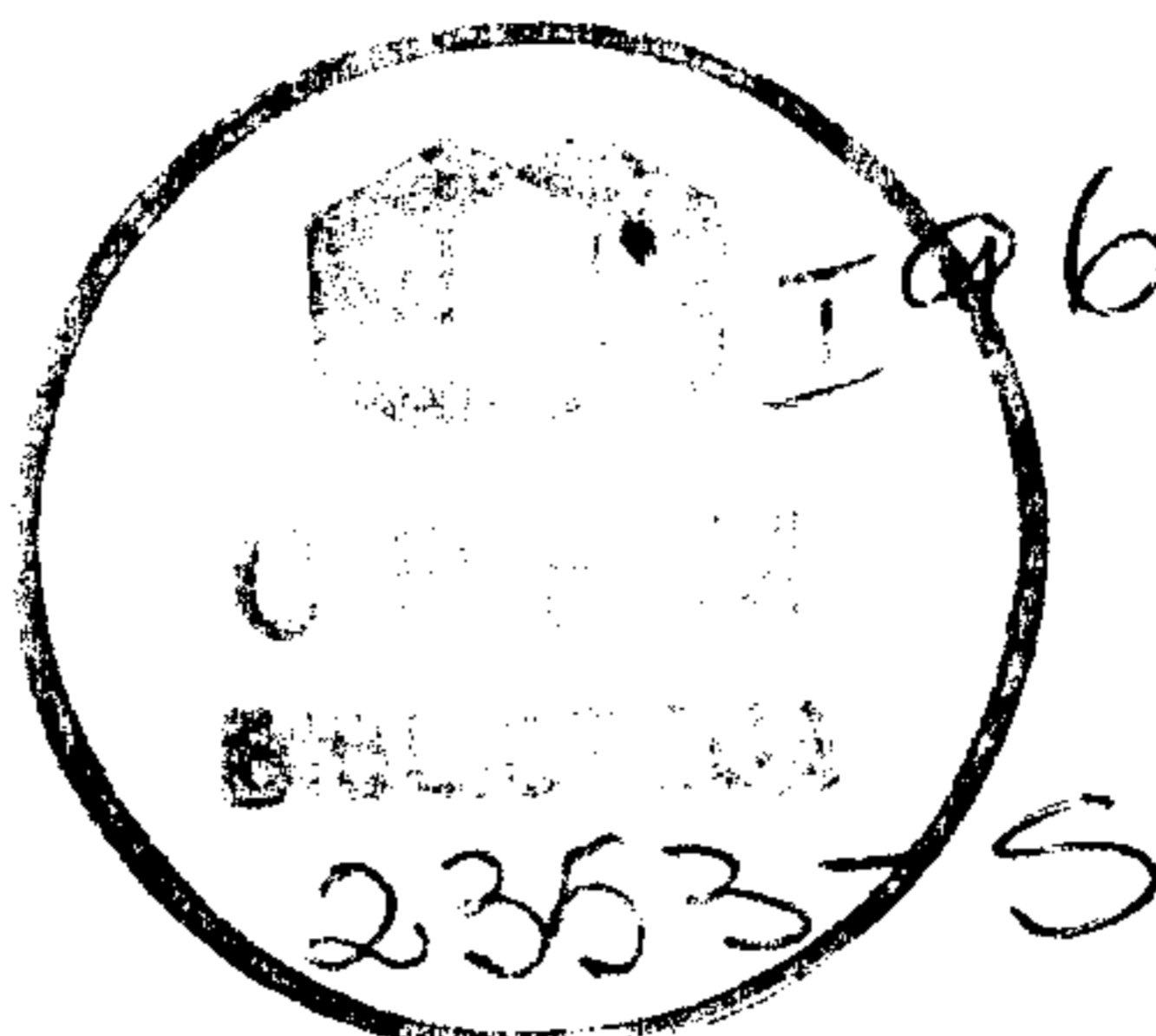


PROGRAMA TÉCNICO PARA O GERENCIAMENTO
DA REGIÃO METROPOLITANA DE
PORTO ALEGRE

PROTEGER

PHL
014134
2007



**ALTERNATIVAS LOCACIONAIS PARA ÁREAS INDUSTRIAIS
E TRATAMENTO DE ESGOTOS DOMÉSTICOS
DO MUNICÍPIO DE PORTÃO - RS**

- SUBSÍDIOS À ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR

Autores:

Luciana Petry Anele ✓
Luiz Fernando Pardi Zanini ✓
Luiz Merino de Freitas Xavier ✓
Karin Pötter-Hausen ✓
Márcio R. R. de Freitas ✓
Margareth V. M. Silva ✓
Nanci Begnini Giugno ✓
Vitório Orlandi Filho

Texto Organizado por:

Vitório Orlandi Filho ✓
Nanci Begnini Giugno ✓



EQUIPE TÉCNICA

Luiz Fernando Fontes de Albuquerque
Gerente de Recursos Minerais

Vitório Orlandi Filho
Coordenação Técnica - CPRM

Nanci Begnini Giugno
Coordenação Técnica - METROPLAN

Luís Edmundo Giffoni
Editoração

PROJETO

Nanci Begnini Giugno - METROPLAN
Vitório Orlandi Filho - CPRM
Concepção e Organização

Luciana Petry Anele - METROPLAN
Luiz Merino de Freitas Xavier - METROPLAN
Aspectos Urbanísticos e de Infra-estrutura

Luiz Fernando Pardi Zanini - CPRM
Aspectos Geológico - Geotécnicos

Márcio Rosa Rodrigues de Freitas - CORSAN
Margareth Vasata Macchi Silva - METROPLAN
Tratamento do Esgoto Doméstico

Karin Pötter-Hausen - METROPLAN
Cobertura Vegetal

Wagner Tarasink - METROPLAN
Processamento de Imagens

Gualtério Souto Cássia - CPRM
Digitação

Ficha Catalográfica

A578 Anele, Luciana P.

Alternativas Locacionais para Áreas Industriais e Tratamento de Esgotos Domésticos do Município de Portão, RS - Subsídios à Elaboração do Plano Diretor/Luciana P. Anele; Luiz F. P. Zanini, Luiz M. de F. Xavier; Karin Pötter-Hausen; Márcio R. R. de Freitas; Margareth V. M. Silva; Nanci B. Giugno; Vitório Orlandi Fº. - Porto Alegre: CPRM / METROPLAN, 1995

1 v.:il; (Série Ordenamento Territorial - Porto Alegre - v. 20)"Programa Técnico para o Gerenciamento da Região Metropolitana de Porto Alegre - **PROTEGER**".

1. Planejamento Territorial Regional - RS

I. Zanini, Luiz F. P.

II. Xavier, Luiz M. de F. P.

III. Pötter-Hausen, Karin

IV. Freitas, Márcio R.R. de

V. Silva, Margareth V.M.

VI. Giugno, Nanci B.

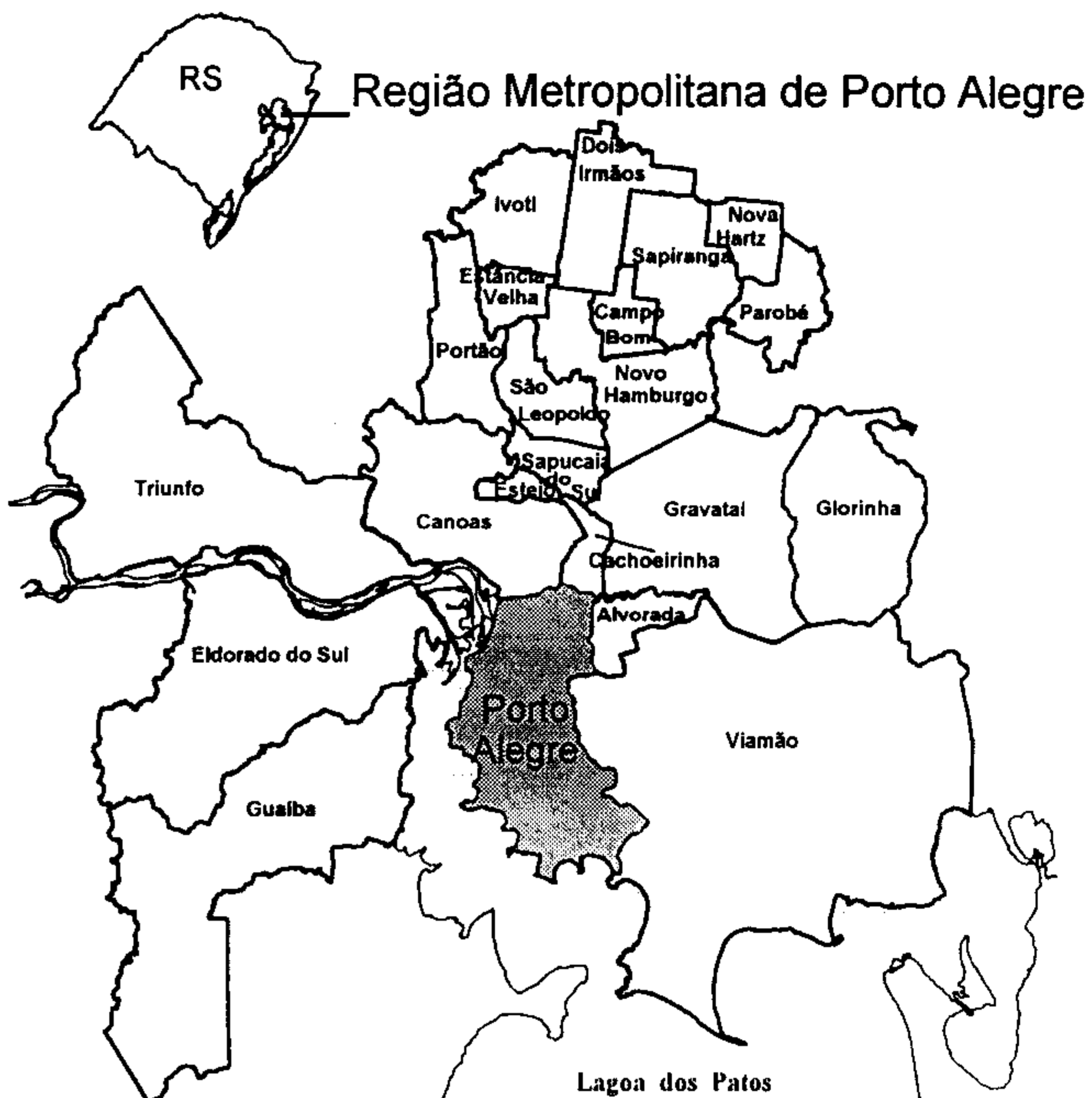
VII. Orlandi Fº,

VIII. Título

CDU 711.2 (816.5)

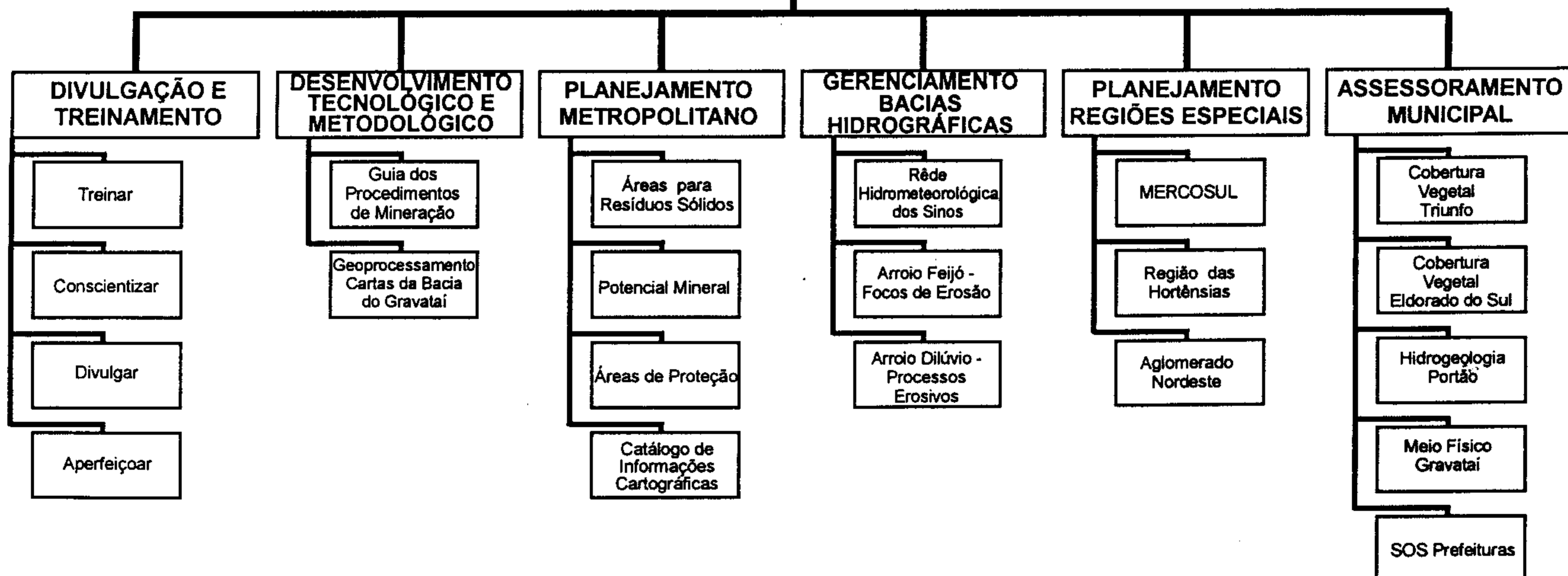
O PROTEGER

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

PROTEGER II



Este volume trata especificamente dos resultados obtidos com os trabalhos realizados no município de Portão - RS, visando subsidiar a equipe do Plano Diretor na seleção de áreas para a localização de zonas industriais e de áreas para tratamento de esgotos domésticos.

O documento "Alternativas Locacionais para Áreas Industriais e Tratamento de Esgotos Domésticos do Município de Portão, RS - Subsídios à Elaboração do Plano Diretor" foi executado através do PROTEGER II, dentro de sua linha de assessoramento municipal denominada "SOS - Prefeituras".

1 - INTRODUÇÃO.....	1
2 - AVALIAÇÃO DAS ALTERNATIVAS LOCACIONAIS PARA O USO INDUSTRIAL.....	3
2.1 - Área 1 - Divisa Estância Velha.....	3
2.1.1 - Aspectos Urbanísticos e de Infra-Estrutura.....	3
2.1.2 - Aspectos Geológico - Geotécnicos.....	3
2.1.3 - Cobertura Vegetal.....	6
2.1.4 - Conclusões e Recomendações.....	6
2.2 - Área 2 - Boa Vista.....	8
2.2.1 - Aspectos Urbanísticos e de Infra-Estrutura.....	8
2.2.2 - Aspectos Geológico-Geotécnicos.....	8
2.2.3 - Cobertura Vegetal.....	10
2.2.4 - Conclusões e Recomendações.....	10
2.3 - Área 3 - Morretinhos.....	12
2.3.1 - Aspectos Urbanísticos e de Infra-Estrutura.....	12
2.3.2 - Aspectos Geológico-Geotécnicos.....	12
2.3.3 - Cobertura Vegetal.....	12
2.3.4 - Conclusões e Recomendações.....	14
2.4 - Área 4 - Rincão do Cascalho - Garcez.....	15
2.4.1 - Aspectos Urbanísticos e de Infra-Estrutura.....	15
2.4.2 - Aspectos Geológico - Geotécnicos.....	15
2.4.3 - Cobertura Vegetal.....	17
2.4.4 - Conclusões e Recomendações.....	17
2.5 - Área 5 - Rincão do Cascalho-Correa.....	19
2.5.1 - Aspectos Urbanísticos e de Infra Estrutura.....	19
2.5.2 - Aspectos Geológico-Geotécnicos.....	19
2.5.3 - Cobertura Vegetal.....	21
2.5.4 - Conclusões e Recomendações.....	21
3 - RESERVA DE ÁREAS PARA LOCALIZAÇÃO DE ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTOS DOMÉSTICOS.....	23
3.1 - Hipóteses de Equacionamento.....	23
3.1.1 - Hipótese A.....	24
3.1.2 - Hipótese B.....	26
3.2 - Conclusões e Recomendações.....	26
4 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28

ANEXOS :

1 - Quadro 1 - Caracterização de Áreas para Zoneamento Industrial - Município de Portão

2 - Documentação Fotográfica

1 - Introdução

O município de Portão, situado na porção norte da Região Metropolitana de Porto Alegre (**Figura 1**), foi criado em 9 de outubro de 1963, e abrange atualmente uma área de 157,40 Km², conforme levantamento planimétrico executado pela METROPLAN. De acordo com o Censo Demográfico realizado pelo IBGE em 1991, o município apresenta uma população de 19.449 habitantes.

A sede municipal de Portão dista cerca de 48 Km de Porto Alegre, capital do Rio Grande do Sul. A cidade tem como principal via de ligação com Porto Alegre a Rodovia Estadual RS-240, a qual atravessa o centro urbano, sendo o principal eixo estruturador do município, juntamente com a RS-122.

O município de Portão localiza-se em uma região que vem sofrendo um acelerado processo de urbanização em decorrência, dentre outros fatores, da implantação de um parque industrial diversificado, representado principalmente pela indústria de beneficiamento de couros e acabamento. Paralelamente, o rápido crescimento populacional deste município não acompanhado dos serviços de saneamento básico, torna a questão do tratamento dos esgotos domésticos um dos problemas ambientais a serem contemplados em caráter prioritário.

A escolha de áreas industriais deve resultar da conjugação de vários fatores, tanto daqueles associados aos interesses da produção, como dos relativos aos aspectos urbanísticos e ambientais.

Assim, atendendo solicitação da Prefeitura Municipal que atualmente está elaborando seu Plano Diretor, o PROTEGER contemplou o município de Portão com um estudo multidisciplinar objetivando subsidiar a escolha de locais adequados à localização industrial e ao tratamento de esgotos domésticos. Este levantamento, consubstanciado no presente documento foi executado dentro do subprograma "SOS - PREFEITURAS" - do Proteger II.

Dentro deste contexto, procurou-se fornecer subsídios para integrar uma análise multidisciplinar, posterior, definindo-se, então, as áreas ambientalmente mais apropriadas para a implantação de zonas industriais.

A definição destas Zonas Industriais possibilitará a concentração em locais adequados, de atividades cuja localização é imprópria na área central da cidade, ou mesmo eventuais realocações de indústrias já instaladas no município, permitindo ao Poder Público uma ação mais eficiente no controle e no monitoramento das atividades industriais, visando assegurar um uso racional dos recursos naturais e compatibilizar os conflitos entre o uso industrial e as demais atividades urbanas e rurais.

Do ponto de vista urbanístico, privilegiou-se a análise da acessibilidade, da facilidade de escoamento da produção, da disponibilidade de infra-estrutura, do impacto sobre as estruturas existentes e da distância às áreas residenciais, fatores que são determinantes na qualificação da área.

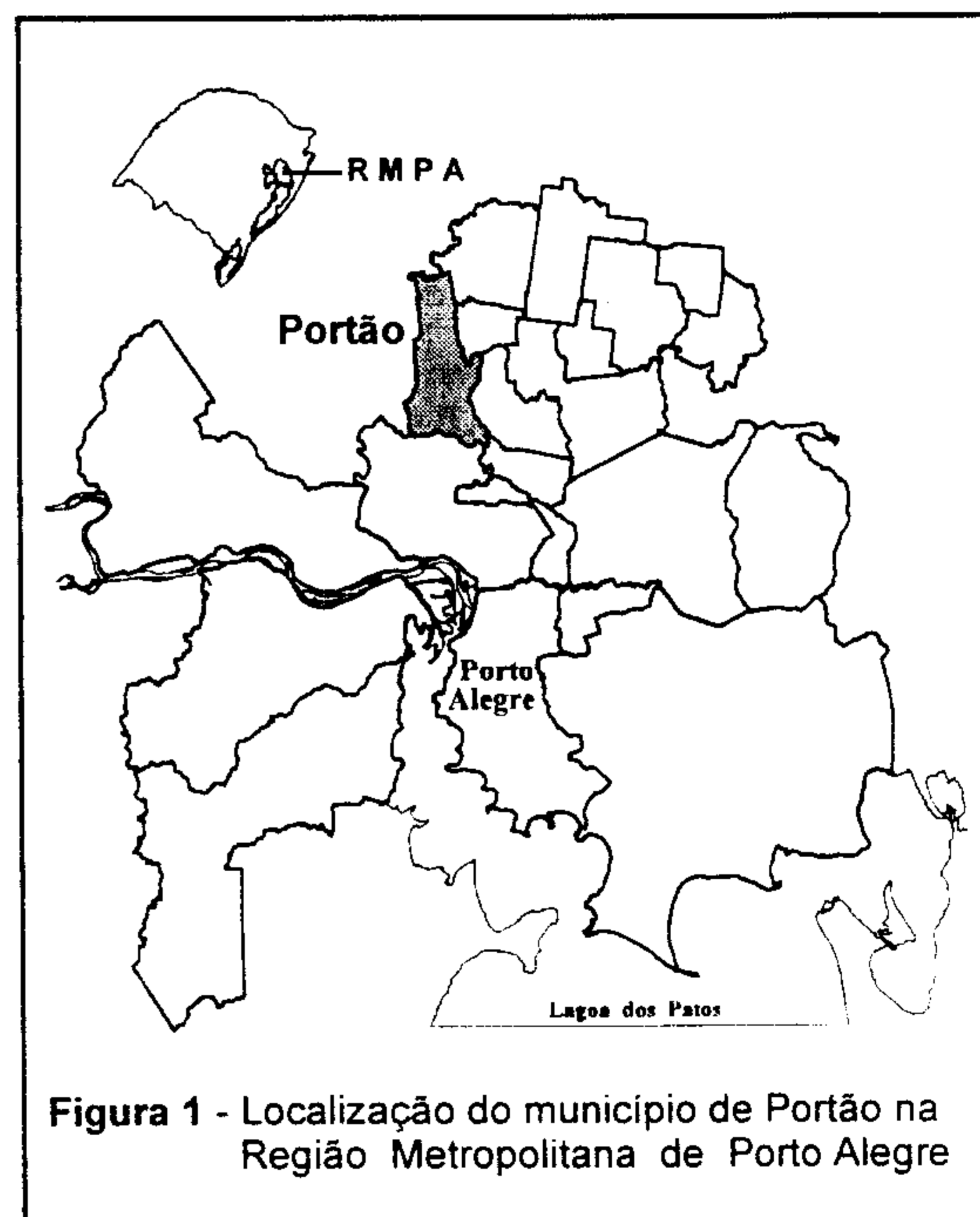


Figura 1 - Localização do município de Portão na Região Metropolitana de Porto Alegre

Quanto aos aspectos geológico-geotécnicos procurou-se identificar as diversas características e parâmetros necessários para a avaliação de cada uma das áreas, conforme sintetizado no **Anexo 1**. Desta maneira foram levantados os principais atributos do meio físico e seu condicionamento atual frente aos caracteres geológico-geotécnicos e de fragilidade, além de uma verificação sucinta de seu potencial em recursos hídricos e aqueles de uso imediato na construção civil.

Com a participação de técnicos dos gabinetes de Planejamento e do Meio Ambiente da Prefeitura de Portão, da Fundação de Planejamento Metropolitano e Regional - METROPLAN e da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM foram feitas diversas visitas às referidas áreas. No decorrer dos trabalhos, obtiveram-se informações complementares no que diz respeito a dados gerais do município e principalmente quanto a documentação cartográfica, como auxílio ao trabalho realizado. Foram consultados os mapas de Levantamento Semi-Detalhado dos Solos da Bacia dos Arroios Estância Velha-Portão, Boa Vista e da Estância e o Mapa de Aptidão dos Solos da Bacia para o Descarte de Resíduos, ambos na escala 1:40.000, de autoria do professor Klamt (1992) da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Consultou-se também o mapa preliminar de declividades na escala 1:50.000 e fotografias aéreas na escala 1:8.000 de 1991 e de 1994 pertencentes respectivamente ao acervo da METROPLAN e da Prefeitura Municipal.

No que se refere à caracterização da cobertura vegetal, o município de Portão tem sua cobertura vegetal profundamente marcada pelo antropismo. Como em todo o Vale do Rio dos Sinos, na Depressão Central Gaúcha, a intensa urbanização e exploração

agrícola fizeram com que os núcleos de vegetação original se tornassem bastante raros.

A metodologia para a execução do estudo da cobertura vegetal baseou-se, principalmente, em pesquisa bibliográfica e cartográfica, análise de aerofotos (METROPLAN, 1991) e vistoria em campo para identificação das formações levantadas remotamente. Com isto foi possível elaborar um diagnóstico sucinto das características originais e atuais da vegetação regional, bem como os croquis esquemáticos da cobertura vegetal de cada uma das áreas particularizadas.

Quanto à localização de Estações de Tratamento de Esgotos Domésticos, a intenção da equipe técnica composta por membros da Prefeitura Municipal, da METROPLAN e da CORSAN é a de reservar na proposta de elaboração do Plano Diretor uma área capaz de contemplar a localização de uma ETE na região urbana do município, de forma a evitar-se os problemas já verificados em cidades de maior porte da Região Metropolitana, onde a falta de um planejamento neste sentido tem elevado significativamente o custo de Sistemas de Esgotos Sanitários (SES), pela inexistência de áreas adequadas ao tratamento de efluentes domésticos.

2 - Avaliação das Alternativas Locacionais Para o Uso Industrial

A equipe técnica do Plano Diretor do Município de Portão pré-selecionou cinco (5) áreas dentro do seu perímetro territorial a serem analisadas e avaliadas para futuro uso industrial. A partir desta avaliação serão posteriormente selecionadas áreas para integrar o Zoneamento de Usos de Portão.

Estas são as cinco áreas avaliadas (Figura 2):

- Área 1 - Divisa Estância Velha
- Área 2 - Boa Vista
- Área 3 - Morretinhos
- Área 4 - Rincão do Cascalho - Garcez
- Área 5 - Rincão do Cascalho - Correa

Segue-se a descrição e avaliação detalhada de cada uma das referidas áreas.

2.1 - ÁREA 1 - DIVISA ESTÂNCIA VELHA

A área proposta possui aproximadamente 100 ha junto à divisa com Estância Velha e São Leopoldo. Seus limites se encontram a aproximadamente 500 m da ocupação urbana mais próxima - Loteamento Ouro Verde (Figura 3).

2.1.1 - Aspectos Urbanísticos e de Infra-Estrutura

A principal vantagem em relação à localização desta gleba é a de aproveitar a infra-estrutura disponível no local, em especial energia elétrica, rede de água e estradas asfaltadas, bem como a disponibilidade de ligação com as principais vias de escoamento da produção, que é bastante favorecida pela proximidade da RS-240, através da estrada Estância Velha-Portão.

A localização da área, próxima à divisa com São Leopoldo, evita o tráfego pesado dentro do centro da cidade.

Além disso, verifica-se a inexistência de ocupação residencial no local e no seu entorno, não havendo interferência sobre áreas de uso consolidado com outro tipo de atividades. O entorno, no município de Estância Velha, apresenta inclusive atividades afins ao uso proposto: duas estações de

tratamento de resíduos sólidos e um distrito industrial previsto.

Na própria área analisada já se encontra implantada uma usina de reciclagem de resíduos industriais, de propriedade privada.

2.1.2 - Aspectos Geológico-Geotécnicos

A presente área delimita-se por uma faixa que abrange, na porção inferior, extensões da planície aluvial na margem esquerda do arroio Portão e por algumas adjacentes a esta faixa. As altitudes entre a referida planície e as elevações variam de 20 a 65 metros. As encostas apresentam perfis tendendo para côncavos com escarpas festonadas e topos planos, formando espigões que se projetam recuados em relação ao eixo da estrada Portão-Estância Velha. Predominam declividades de 0% a 5% na planície aluvial e valores que variam de 5% a 30% nas encostas, ocorrendo faixas localmente com até 100% (METROPLAN, s. d.). O padrão de drenagem é do tipo dentrítico com média densidade e taludes com perfis suaves. O nível freático nas partes altas é profundo, situando-se em alguns locais até 13,0 metros de profundidade. Nas partes baixas tem-se a informação que se encontra, em alguns setores, a 3,0 metros, conforme informação obtida junto a Assessoria de Meio Ambiente da Prefeitura Municipal.

Os solos da área foram caracterizados por Klamt (1992), sendo que nas partes elevadas domina a unidade podzólico vermelho-amarelo, abrupto, a moderado, textura média/argilosa, espesso, ondulado a forte ondulado. Na região mais baixa onde existe a influência da planície aluvial do arroio Portão ocorre a associação de solos podzólico amarelo, plíntico, e hidromórfico glei pouco húmico, ambos imperfeitamente drenados e relativamente próximos à drenagem principal.

Em termos de fragilidade, a área apresenta características de suscetibilidade à erosão que varia de alta a muito alta (declividade acima de 12%) no solo podzólico vermelho-amarelo abrupto, e pouco significativa

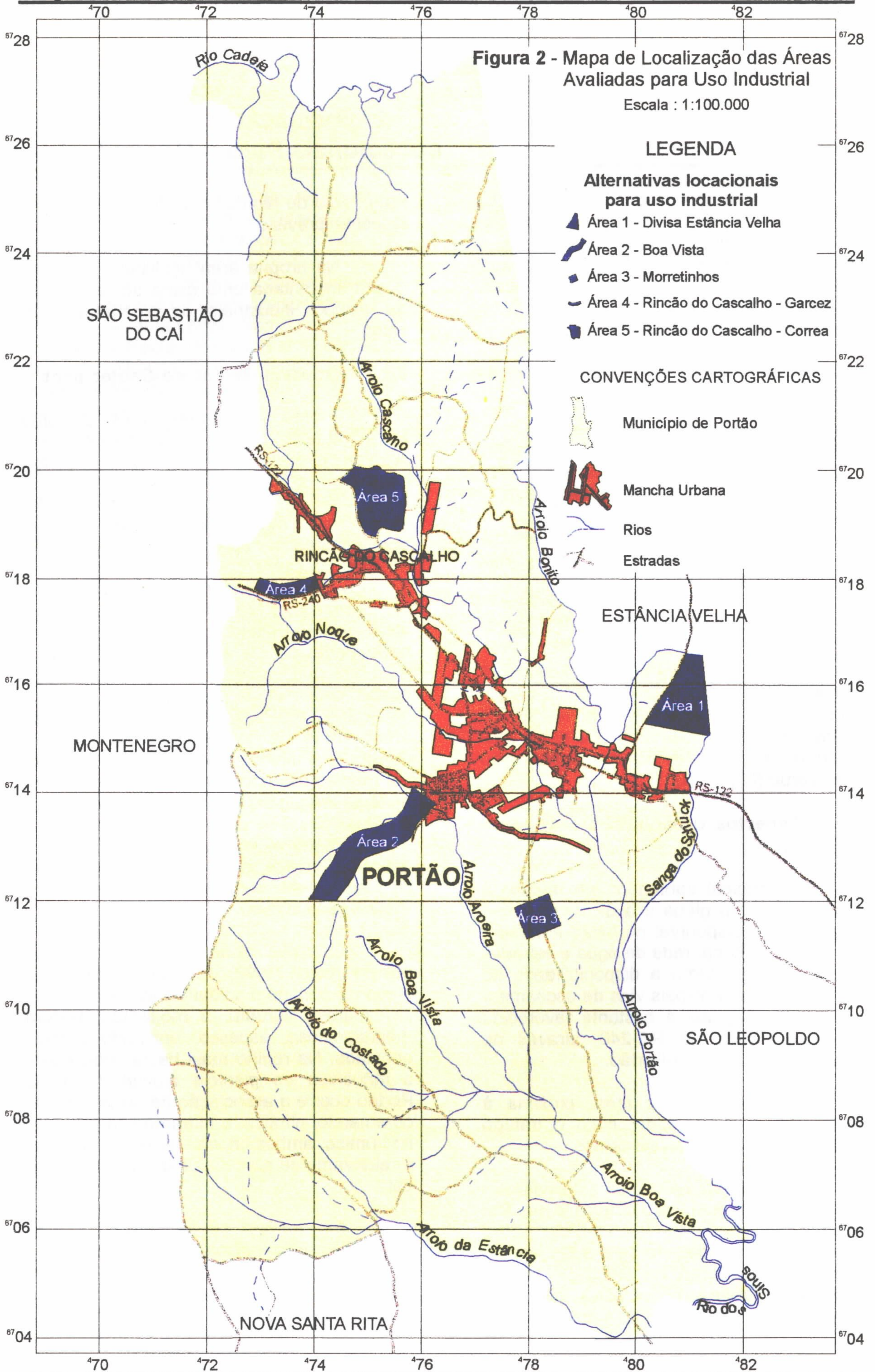




Figura 3 - Localização da Área 1 - "Divisa Estância Velha". Escala aproximada 1:10.000.
Fonte: Fotografia Aérea 1994 - Prefeitura Municipal de Portão - Escala 1:8.000.

nos solos hidromórficos da planície aluvial. No primeiro a permeabilidade é moderada e sua estabilidade em cortes e taludes em geral varia de moderada a instável. Na associação de solos da planície aluvionar (hidromórficos) a tendência é de permeabilidade lenta ou de impermeabilidade, sendo o nível freático mais alto devido aos solos serem freqüentemente mal drenados.

No que se refere à disponibilidade de recursos hídricos, a área carece de um estudo hidrogeológico visando mais precisamente avaliar o potencial de água subterrânea. Pelo que se observou, as condições para captação por poços são de um potencial com baixas vazões. No tocante aos mananciais de superfície o arroio Portão não oferece condições de qualidade para o abastecimento.

2.1.3 - Cobertura Vegetal

A grande maioria da área é ocupada por atividades agropastoris e plantio de eucaliptos, existindo poucas áreas urbanizadas (Figura 4). As áreas ecologicamente mais complexas são caracterizadas por uma estreita mata ciliar ao longo do arroio que limita a área a sudeste.

O plantio de eucaliptos é a atividade que mais caracteriza a fisionomia da vegetação nesta área, formando um denso conjunto homogêneo com um subosque de espécies nativas, muito pouco representativo.

As áreas de pastagens e lavouras de subsistência também representam uma parcela considerável desta área. A composição florística destas áreas depende essencialmente da intensidade do manejo e da sazonalidade dos cultivos que ali se processam.

O tipo de cobertura ecologicamente mais complexo é a estreita faixa de mata ciliar ao longo do arroio que atravessa a área a sudeste. Esta, além de rarefeita, encontra-se extremamente desfalcada em termos qualitativos, apresentando um número de espécies bastante inferior ao de uma mata ciliar típica para esta região. As espécies mais importantes para caracterizar esta mata são os branquilhos (*Sebastiania spp*), o chá-de-bugre (*Casearia Silvestris*), o maricá (*Mimosa bimucronata*) e algumas espécies

de guamirins (*Eugenia spp*, *Mycia spp* e *Gomídesia spp*)

Além deste arroio no limite sudeste da área, os outros recursos hídricos resumem-se a dois açudes, provavelmente destinados à irrigação dos cultivos e à dessedentação dos animais de criação.

2.1.4 - Conclusões e Recomendações

O conjunto de informações e variáveis analisadas indica como principais vantagens da área a sua localização regional e municipal, a disponibilidade de infra-estrutura e a pouca interferência entre o uso proposto e as ocupações residenciais existentes no entorno.

Do ponto de vista metropolitano, a localização da gleba reforça o uso industrial do entorno imediato, gerando um pólo concentrador desta atividade prevista sob forma de um Distrito Industrial no município de Estância Velha.

Devido às características heterogêneas do meio físico, a área denominada Divisa Estância Velha oferece condições variáveis para implantação de indústrias quando analisadas suas características e parâmetros em conjunto. Deste modo, a compartimentação geomorfológica representada por patamares nas porções mais elevadas, recortados por encostas com declividades que variam de 5% a 30% (METROPLAN, s. d.), localmente 100% em alguns trechos, e pela planície aluvial constituída por terrenos suave ondulados, impõe restrições quanto a obras civis, dependendo de cada local em função do tipo de solo presente, da sua suscetibilidade à erosão laminar ou concentrada e de parâmetros relacionados com a legislação do meio ambiente. Da mesma maneira, as características geotécnicas do solo em cada local devem ser analisadas tendo em vista o tipo de indústria que se pretende implantar.

Preliminarmente as áreas com melhor indicação topográfica estariam na porção baixa, em terrenos adjacentes à rodovia, devendo-se procurar estabelecer locais onde não haja a existência de solos hidromórficos ou podzólicos plínticos, que são considerados inadequados sob o ponto de vista geotécnico.

Nos topos das partes altas, onde existem terrenos suave ondulados, também poderiam ser instaladas indústrias, desde que se considere a acessibilidade e a trafegabilidade nas encostas (**Foto 1**), visto que em muitos trechos a declividade atinge valores de 30%. Mesmo as porções menos declivosas das encostas não constituem uma alternativa adequada, porém dependendo do porte e do produto das indústrias, as declividades com valores entre 5% e 10% são consideradas como critério de categoria regular segundo o Manual para a Adequação Ambiental na Implantação de Distritos Industriais (1991) e neste caso obviamente introduzem custos mais onerosos para a implantação, devido ao remodelamento topográfico.

Ao longo do arroio que atravessa a área a sudeste, deverá ser garantida área "non-aedificandi", prevista na legislação federal.

Em termos da disponibilidade de água subterrânea pode-se dizer que as indicações são pouco favoráveis para indústrias que venham a exigir grandes demandas de água no processamento industrial.

No que se refere aos mananciais hídricos superficiais, como o arroio Portão, as condições de qualidade não são próprios para abastecimento, devendo ser elaborado um estudo hidrogeológico detalhado para avaliar o potencial de água subterrânea.

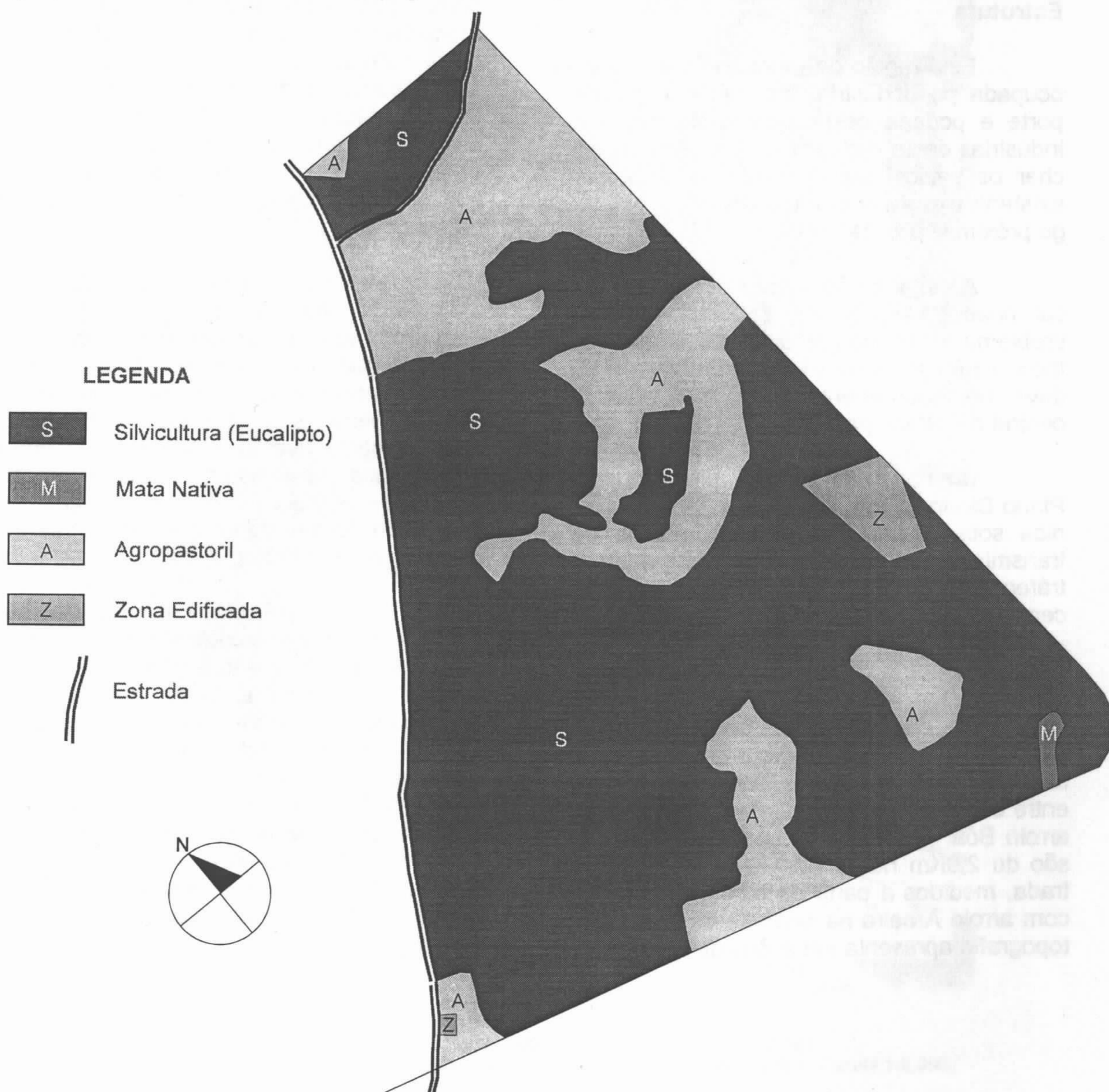


Figura 4 - Croqui da Cobertura Vegetal da Área 1 - "Divisa Estância Velha". Escala aproximada 1:10.000.
Fonte: Fotografias Aéreas 1991 - METROPLAN - Escala 1:8.000.

Como subsídio à elaboração do Plano Diretor, pode-se afirmar que a área apresenta um conjunto de aspectos muito favoráveis à sua indicação como Zona Industrial, desde que observadas as recomendações já apontadas.

2.2 - ÁREA 2 - BOA VISTA

Trata-se de área contígua à Zona Urbana, situada numa faixa de aproximadamente 400m de largura ao longo da Estrada da Boa Vista, lado norte, até o Passo da Figueira, totalizando aproximadamente 60ha (Figura 5).

2.2.1 - Aspectos Urbanísticos e de Infra-Estrutura

Esta região do município vem sendo ocupada por indústrias de médio e grande porte e poderia destinar-se basicamente a indústrias deste porte, tendo em vista preencher os vazios criados entre as empresas existentes e oferecer alternativas de emprego próximas à zona central.

A estrada não é asfaltada, mas possui boas condições de trafegabilidade. O problema em termos de acessibilidade é que todo o tráfego pesado proveniente da área deve necessariamente atravessar a zona central da cidade para atingir a RS-240.

Uma alternativa viária, proposta pelo Plano Diretor, seria a abertura de uma avenida sob a faixa de domínio da linha de transmissão da CEEE, a qual desviaria o tráfego até Portão Velho, sem passar pelo centro.

2.2.2 - Aspectos Geológico-Geotécnicos

As características geomorfológicas permitem definir esta área como um patamar alongado que delinea o divisor de águas entre o arroio Aroeira com seus afluentes e o arroio Boa Vista. A área possui uma extensão de 2,0Km no sentido longitudinal à estrada, medidos a partir da intersecção desta com arroio Aroeira na periferia da cidade. A topografia apresenta variações de altitude no

intervalo entre 50 e 70 metros, com baixo gradiente no eixo da elevação. A declividade predominante é baixa e está compreendida entre 0% e 5% (METROPLAN, inédito) e apenas uma pequena porção lateral apresenta intervalos de 5% a 12% e 12% a 30% (Foto 2).

Apesar da inexistência de afloramentos na área devido a espessa cobertura de solo, o substrato rochoso relaciona-se com os arenitos da Fácies de Interdunas, unidade litofaciológica inferior e de pequena espessura da Formação Botucatu, pertencente ao Grupo São Bento.

O solo predominante foi classificado como podzólico vermelho-escuro, sendo identificado nos trabalhos de Klamt (op. cit.), confirmando no campo as características de solo espesso, com horizonte A moderado e textura média/argilosa. Nas porções mais baixas, relacionadas com as microbacias de drenagem, ocorre a associação de solos podzólicos amarelo, plíntico e glei pouco húmico.

Em função do intervalo de declividade predominante na área (0% a 5%), bem como do solo podzólico vermelho-escuro cotejado com estes valores, pode-se dizer que a suscetibilidade à erosão laminar de uma maneira geral é baixa (IPT, 1992), como também quanto à erosões concentradas (sulcos, ravinamentos ou voçorocas) desde que adotadas medidas convenientes de prevenção nas obras, mesmo em se tratando de áreas de baixo risco.

Em uma pequena parte da área que se encontra mais afastada da rodovia, a suscetibilidade à erosão é moderada devido a maior declividade, exigindo mais cuidados na execução de obras, face os riscos de erosão. As áreas mais baixas constituídas por aluviões como a do arroio que limita a área e onde ocorrem solos hidromórficos e plínticos, por estarem sujeitas a inundações e com nível freático alto, além da baixa capacidade de suporte e baixa permeabilidade destes solos, são inadequadas para obras industriais.

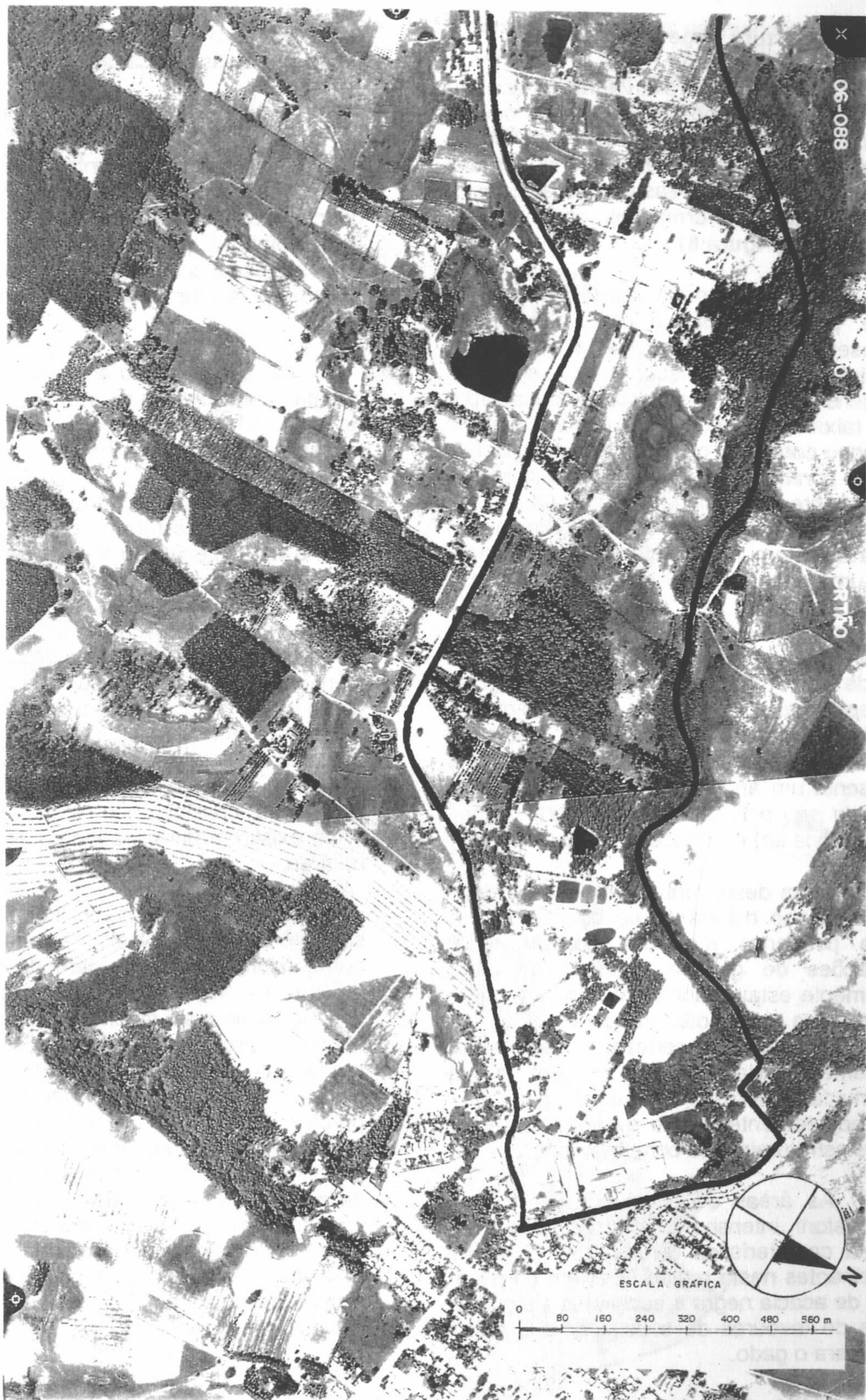


Figura 5 - Localização da Área 2 - "Boa Vista". Escala aproximada 1:12.500.
Fonte: Fotografias Aéreas 1994 - Prefeitura Municipal de Portão - Escala 1:8.000.

2.2.3 - Cobertura Vegetal

Esta área é relativamente bem diversificada em termos de classes de ocupação do solo. Existe uma parcela significativa urbanizada, salientando-se alguns parques industriais de vulto, áreas de uso agropastoril, silvicultura e formações contínuas de mata nativa (**Figura 6**).

A área é cortada, em todo seu limite norte, por um arroio, o qual, certamente, representa um fator fundamental para o seu condicionamento florístico. Ao longo das margens do arroio, nesta área, existe sempre uma faixa de mata ciliar, de maior ou menor tamanho conforme o ponto considerado. Em alguns pontos, a faixa de mata ciliar é extremamente delgada, medindo apenas alguns metros, porém em outros pontos, apresenta uma largura considerável e, até mesmo, uma estrutura semelhante a de áreas pouco alteradas, mas em geral, esta mata ciliar encontra-se bastante desfalcada, observando-se muito poucos exemplares de grande porte, como os angicos (*Parapiptadenia rígida*), açoita-cavalo (*Luehea divaricata*) e cangeranas (*Cabralea cangerana*). A constituição atual desta mata apresenta um amplo predomínio de canelas (*Ocotea spp* e *Nectandra spp*), branquilhos (*Sebastiania sp*) e mirtáceas (*Eugenia spp*).

Além desta mata claramente associada ao curso d'água (mata ciliar), existem ainda pequenas manchas isoladas entre formações de gênese antrópica. Embora atualmente estas manchas de mata estejam isoladas da mata das margens do arroio, pode-se afirmar, com certeza, que elas estão intimamente relacionadas, uma vez que a continuidade florestal foi interrompida apenas recentemente, sendo evidentes as afinidades estruturais e de composição.

As áreas de silvicultura e de uso agropastoril intensivo não apresentam nenhuma característica diversa das de áreas semelhantes nesta região. Existem homogêneos de acácia negra e eucaliptos e algumas áreas de lavouras de subsistência e pastagens para o gado.

Digno de nota, embora ocupando áreas restritas, são alguns pomares de Citrus e alguns conjuntos de espécies exóticas

utilizados para sombreamento de ornamentação das áreas edificadas.

2.2.4 - Conclusões e Recomendações

Esta área apresenta como principal aspecto positivo a consolidação de uma tendência espontânea de localização industrial. Sua indicação permitiria a ocupação dos vazios existentes ao longo da estrada da Boa Vista e opções de emprego próximas à zona central.

Sua localização acarreta um aspecto negativo que consiste no aumento do tráfego na área central da cidade, implicando em investimentos no sistema viário municipal.

As características do meio físico na área de Boa Vista foram consideradas boas para a implantação de indústrias de médio porte e possivelmente até de grande porte, dependendo do produto que venham a gerar e da tecnologia adotada. As áreas adjacentes à estrada no lado norte, e alguns setores idênticos no lado sul, são caracterizadas como sítios regulares para a instalação de unidades industriais. As características geotécnicas do solo podzólico vermelho-escuro e a baixa declividade determinam condições favoráveis, considerando-se também o fato de já existirem diversas indústrias operando na área.

Quando à disponibilidade de recursos hídricos superficiais, estas são tidos como insuficientes, considerando o principal afluente do arroio Aroeira e outras nascentes. No tocante ao potencial hidrogeológico, os parâmetros são também desconhecidos em face da inexistência de dados cadastrais de poços da região. Considerando que a porção inferior da Formação Botucatu (Fácies de Interdunas) e a unidade geológica estratigraficamente situada abaixo, constituída por sedimento do Grupo Rosário do Sul, caracterizam no nível regional aquíferos fracos e com baixas capacidades específicas, admite-se que o abastecimento de água a nível de uma demanda futura poderá tornar-se um fator crítico.

A faixa marginal ao longo do arroio que limita a área ao norte apresenta mata ciliar bem preservada e solos com nível freático alto, trechos sujeitos a inundações,

baixa capacidade de suporte e baixa permeabilidade.

Estas características apontam a área da Boa Vista como adequada ao uso industrial, desde que preservada a faixa ao longo do arroio, conforme o disposto na legislação

federal, bem como as manchas de vegetação nativa a ela associadas. Além disso, mesmo em se tratando de área de baixo risco à erosão laminar ou concentrada, devem ser adotadas medidas convenientes de prevenção nas obras.

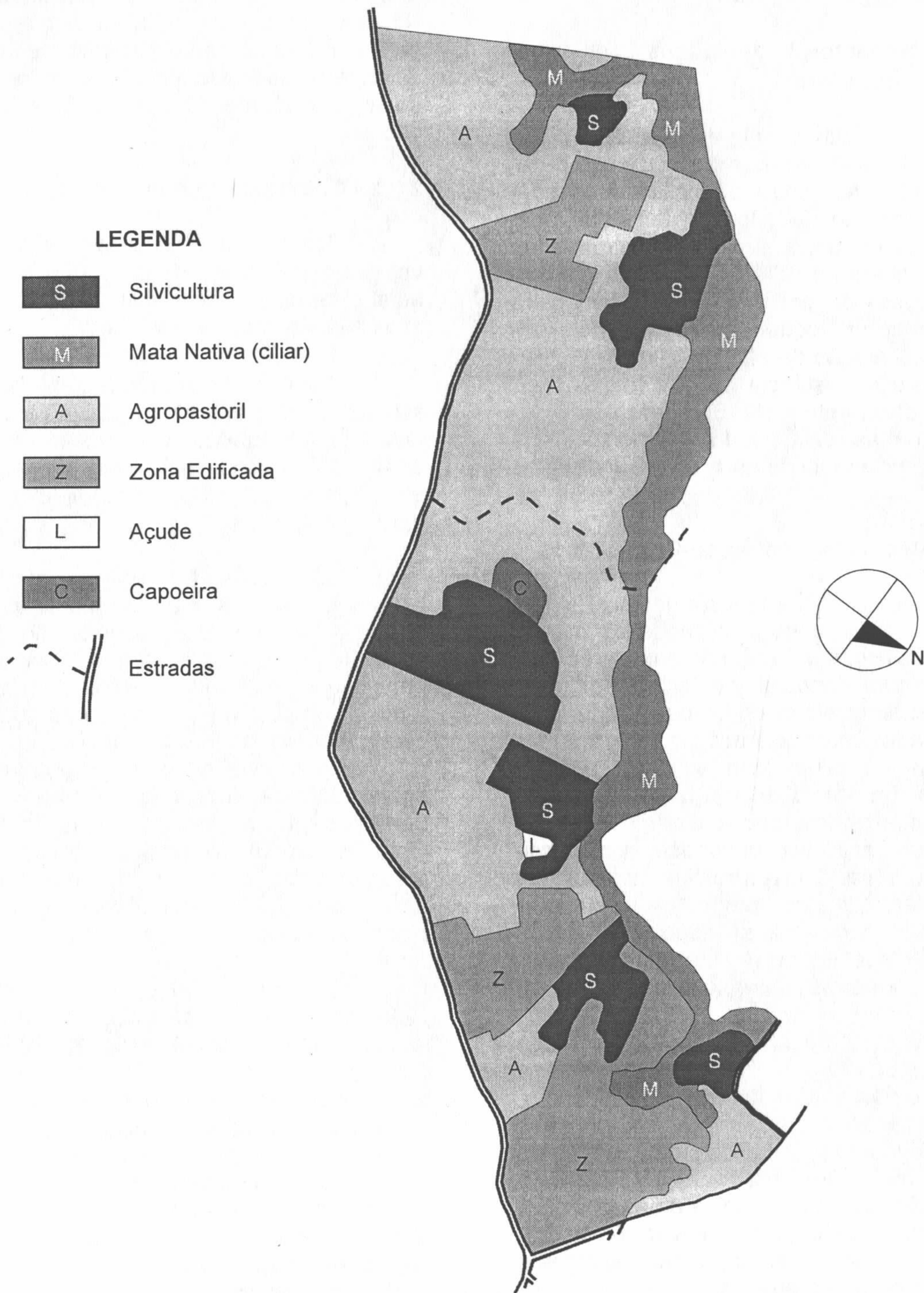


Figura 6 - Croqui da Cobertura Vegetal da Área 2 - "Boa Vista". Escala aproximada 1:12.500.
 Fonte: Fotografias Aéreas 1991 - METROPLAN - Escala 1:8.000.

2.3 - ÁREA 3 - MORRETINHOS

A área proposta localiza-se ao longo da Estrada para Morretinhos, extensa porção desocupada ao sul do município. A zona industrial situar-se-ia em ambos os lados da estrada numa faixa aproximadamente de 300m de largura (**Figura 7**).

2.3.1 - Aspectos Urbanísticos e de Infra-Estrutura

A área apresenta vantagens do ponto de vista locacional, visto que o tráfego pesado evita a zona central da cidade. A estrada, entretanto, não se encontra asfaltada, não havendo nenhum tipo de infra-estrutura no local. O acesso à RS-240, além disso, é precário, passando por uma ponte de madeira sobre o arroio Noque. Outro aspecto negativo à implantação da zona industrial em Morretinhos é a existência de dois loteamentos junto à área pretendida. Este fato não é impeditivo, mas restringe drasticamente o tipo e o porte das indústrias a serem instaladas no local.

2.3.2 - Aspectos Geológico-Geotécnicos

Sob o ponto de vista geomorfológico a área é constituída por pequenos morros rebaixados com altitudes não superiores a 60 metros, com encostas de inclinação geralmente suave, relevo ondulado e perfis côncavos, adjacentes a áreas de relevo suave ondulado ou plano com baixa altitude no domínio das microbacias do arroio Portão. Predominam declividades de 0% a 5%. A drenagem é do tipo dendrítica, com densidade grosseira. O nível freático, nas porções mais altas, deve ser profundo e mais raso nas partes baixas, não se dispondo de dados mais precisos de seu regime, bem como de outros parâmetros hidrológicos.

De acordo com a análise do mapa dos solos de Klamt (op. cit.) o solo podzólico vermelho-escuro com horizonte A moderado, textura média/argilosa, espesso e com relevo ondulado ou forte ondulado predomina nas porções mais elevadas. Nas partes baixas e planas são observados solos da associações podzólico amarelo, plíntico e solo hidromórfico (glei pouco húmico), imperfeitamente drenados ou mal drenados.

Em função dos intervalos de declividade de 0% a 12% (METROPLAN, inédito) e do solo podzólico vermelho-escuro das partes altas, a suscetibilidade à erosão segundo critérios do Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT (1992) pode variar de baixa a média, sendo pouco significativa nos solos hidromórficos e plínticos da planície aluvial. Na associação de solos desta última categoria a tendência é de permeabilidade lenta ou de impermeabilidade em função da presença de argilas, mantendo o nível freático mais alto.

2.3.3 - Cobertura Vegetal

Trata-se de uma área cuja cobertura vegetal é caracterizada pelo uso antrópico atual e pretérito, não existindo praticamente mais nada da vegetação original.

A área, na sua grande maioria, apresenta-se coberta por campos, pastagens, lavouras de subsistência e silvicultura. A urbanização é ainda incipiente, sendo que as edificações são, em geral, moradias rurais e galpões (**Figura 8**).

Não existem formações contínuas de espécies arbóreas nativas, caracterizando "áreas de Mata Nativa", apenas são encontradas algumas árvores nativas, isoladas ou em pequenos grupos esparsos. Estas árvores são, na sua maioria, pioneiras que cresceram espontaneamente na área ou, mais raramente, árvores de maior porte, remanescentes das matas originais. Ocorrem, também, espécies arbóreas exóticas, plantadas junto às residências para sombreamento e ornamentação, como o cinamomo (*Melia azedarach*), uva-do-japão (*Hovenia dulcis*) e pinheiros (*Pinus sp.*).

Os campos, amplamente caracterizados por gramíneas cespitosas e rizomatosas, denotam claramente as condições de manejo antrópico a que são submetidos. As áreas onde recentemente se efetuou a colheita e atualmente estão abandonadas, demonstram uma diversidade maior de espécies herbáceas e subarborescentes, salientando-se também as gramíneas, porém com uma alta incidência de Compostas (*Baccharis spp*, *Senecio spp*, *Vernonia spp*, *Eupatorium spp*), Verbenáceas e Umbelíferas.

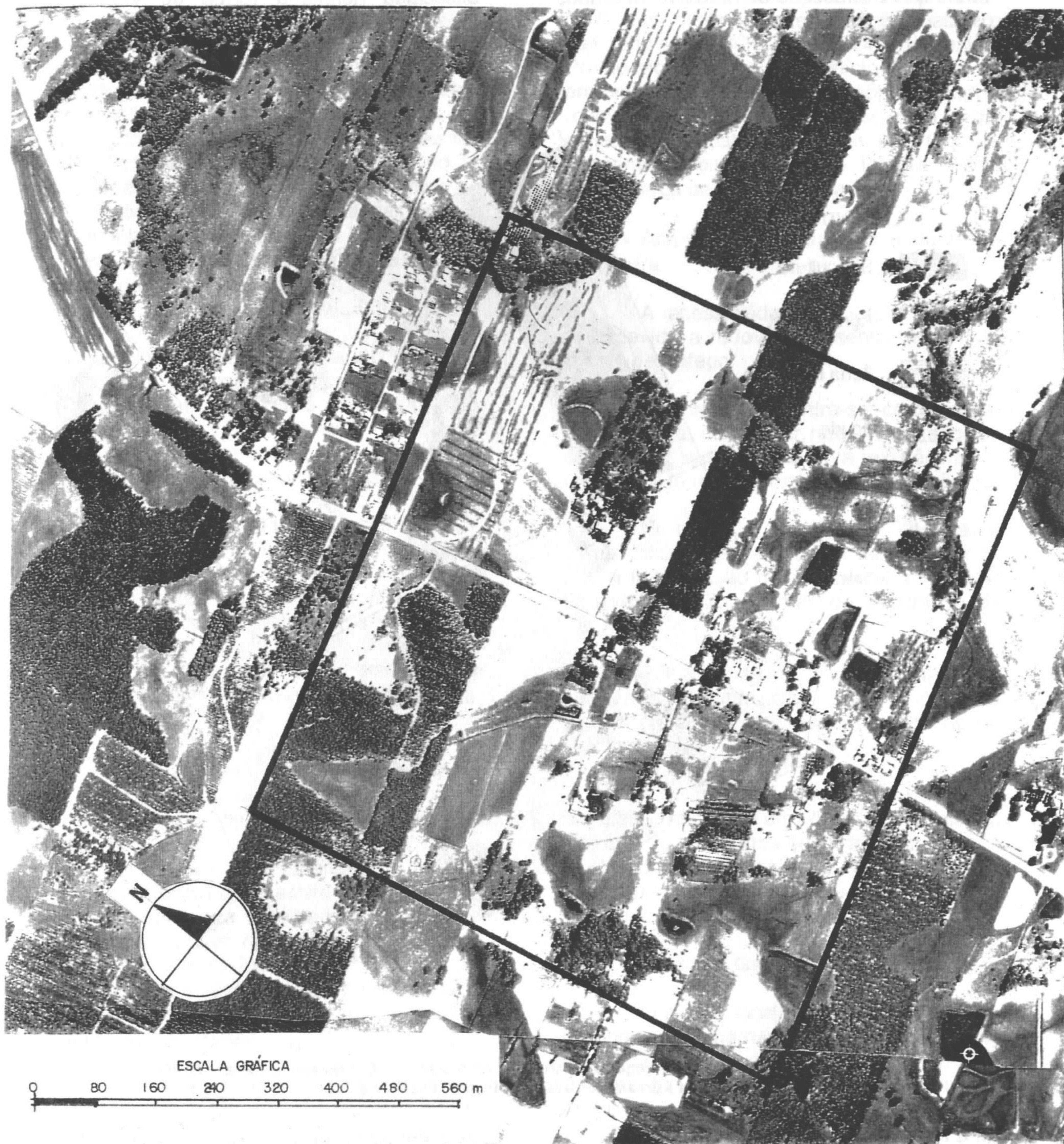


Figura 7 - Localização da Área 3 - "Morretinhos". Escala aproximada 1:12.500.
Fonte: Fotografias Aéreas 1994 - Prefeitura Municipal de Portão - Escala 1:8.000.

As áreas de silvicultura representam formações homogêneas de eucaliptos (*Eucalyptus spp*) e acácia negra (*Acacia mearnsi*), sendo que o subosque de nativas, em ambos os casos, ainda é desprezível.

Os recursos hídricos resumem-se a duas pequenas barragens artificiais, formando corpos d'água lânticos aos quais não está associada nenhuma forma de vegetação hidrófila mais complexa.

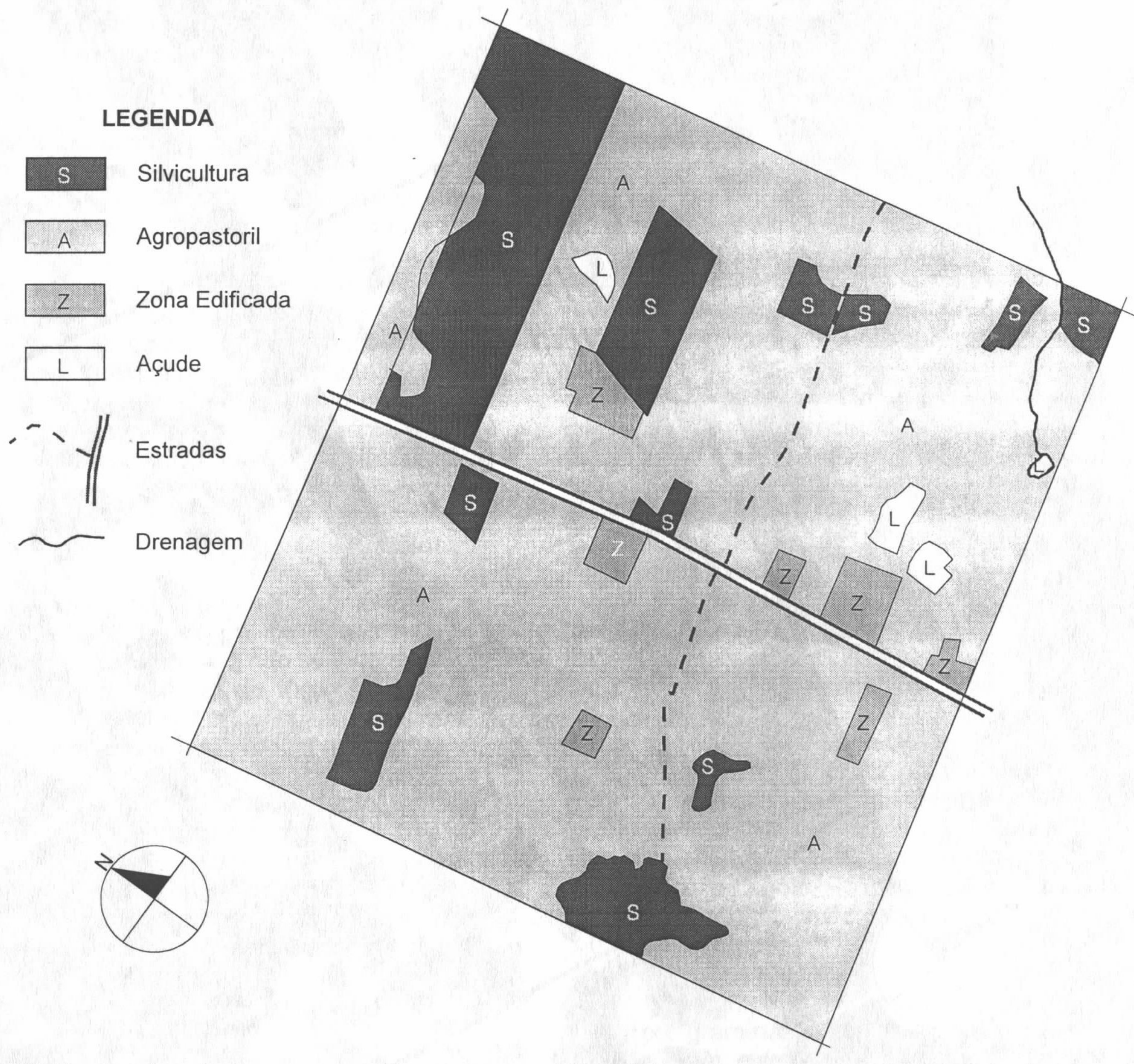


Figura 8 - Croqui da Cobertura Vegetal da Área 3 - "Morretinhos". Escala aproximada 1:12.500.
 Fonte: Fotografias Aéreas 1991 - METROPLAN - Escala 1:8.000.

2.3.4 - Conclusões e Recomendações

A principal vantagem urbanística desta área é a sua localização, que evita a presença de tráfego pesado no centro da cidade. Entretanto apresentam-se muitos aspectos negativos, tais como a ausência de

pavimentação ou qualquer tipo de infraestrutura ao longo da Estrada para Morretinhos, a precariedade do acesso RS-240 através de uma ponte de madeira, a presença de loteamentos irregulares que restringem o tipo e o porte das indústrias.

A cobertura vegetal caracteriza-se pelo uso antrópico, não existindo mais remanescentes da vegetação original.

As características do meio físico na área de Morretinhos foram consideradas razoavelmente boas para a implantação de indústrias conforme os diversos parâmetros observados. Em princípio as áreas mais elevadas onde se encontram os solos do tipo podzólico vermelho-escuro definidos no levantamento do Klamt (op. cit.) aflorantes em um cenário de elevações onduladas ou suave onduladas e em geral com baixas declividades, constituem os setores mais adequados disponíveis (**Fotos 3 e 4**). Em contrapartida o restante da área constituída pelos terrenos mais baixos, onde domina a associação de solos podzólicos amarelo, plíntico - glei pouco húmico, com possíveis áreas incluindo areias quartzosas hidromórficas, torna complexo um diagnóstico do comportamento geotécnico, frente às características, em geral, inaptas dessa associação.

Os dados obtidos não são conclusivos, mas indicam que nas porções altas o nível de lençol freático seja profundo e mais raso nas partes baixas. A suscetibilidade à erosão pode variar de baixa à média. Na porção baixa a tendência é de permeabilidade lenta ou impermeabilidade, devido à presença de argilas mantendo o nível freático mais alto.

Considera-se ainda o abastecimento de água um fator não só importante, como decisivo para viabilizar a adequação desta área, pois quanto aos recursos hídricos superficiais e subterrâneos a área tem carência desta substância e necessita de uma avaliação hidrogeológica detalhada frente às necessidades futuras, não só para as indústrias que venham a se instalar, bem como para suprir futuros acréscimos de demanda, como uma possível expansão urbana à sudeste do bairro Estação Portão.

Esta área, embora não apresente restrições sérias ao uso industrial no que se refere ao meio físico, do ponto de vista urbanístico, sua indicação implicaria em elevados investimentos no sistema viário e em obras de infra-estrutura, além da restrição ao porte e tipo de indústrias pela presença de habitações no entorno.

2.4 - ÁREA 4 - RINCÃO DO CASCALHO - GARCEZ

A área situa-se a nordeste da cidade de Portão, distando cerca de 5,0Km através das rodovias RS-122 e RS-240 no sentido Portão-Montenegro. Tem início a partir do entroncamento da rua São Leopoldo com a rodovia RS-240, estendendo-se para oeste no lado norte desta rodovia, em uma faixa de aproximadamente 200m de largura, totalizando cerca de 20ha (**Figura 9**).

2.4.1 - Aspectos Urbanísticos e de Infra-Estrutura

A acessibilidade da gleba é muito boa, devido a rodovia apresentar boas condições de tráfego.

O entorno encontra-se com ocupação rarefeita, de caráter rural. No interior da área analisada verifica-se a existência de indústrias de médio porte já em operação.

No caso de consolidação desta área como zona industrial, deverá ser providenciada a implantação da via lateral à RS-240, visando evitar problemas de segurança de tráfego.

Por tratar-se de área de dimensões relativamente reduzidas, o uso industrial deverá privilegiar empresas de pequeno ou médio porte.

A localização da gleba favorece a população residente em Rincão do Cascalho. Entretanto, em termos de infra-estrutura, não há disponibilidade de rede de água, implicando em investimento neste setor ou no uso exclusivo de água subterrânea.

2.4.2 - Aspectos Geológico-Geotécnicos

O relevo localmente pode ser definido como um patamar que se desenvolve ao longo da RS-240, adjacente a uma encosta acidentada, formando um segmento suave ondulado no lado norte da estrada (**Foto 5**). Sob o ponto de vista geomorfológico a área delimita o início dos relevos ondulados e suave ondulado onde se destacam cristas alongadas que convergem para a planície aluvial de arroio Portão.

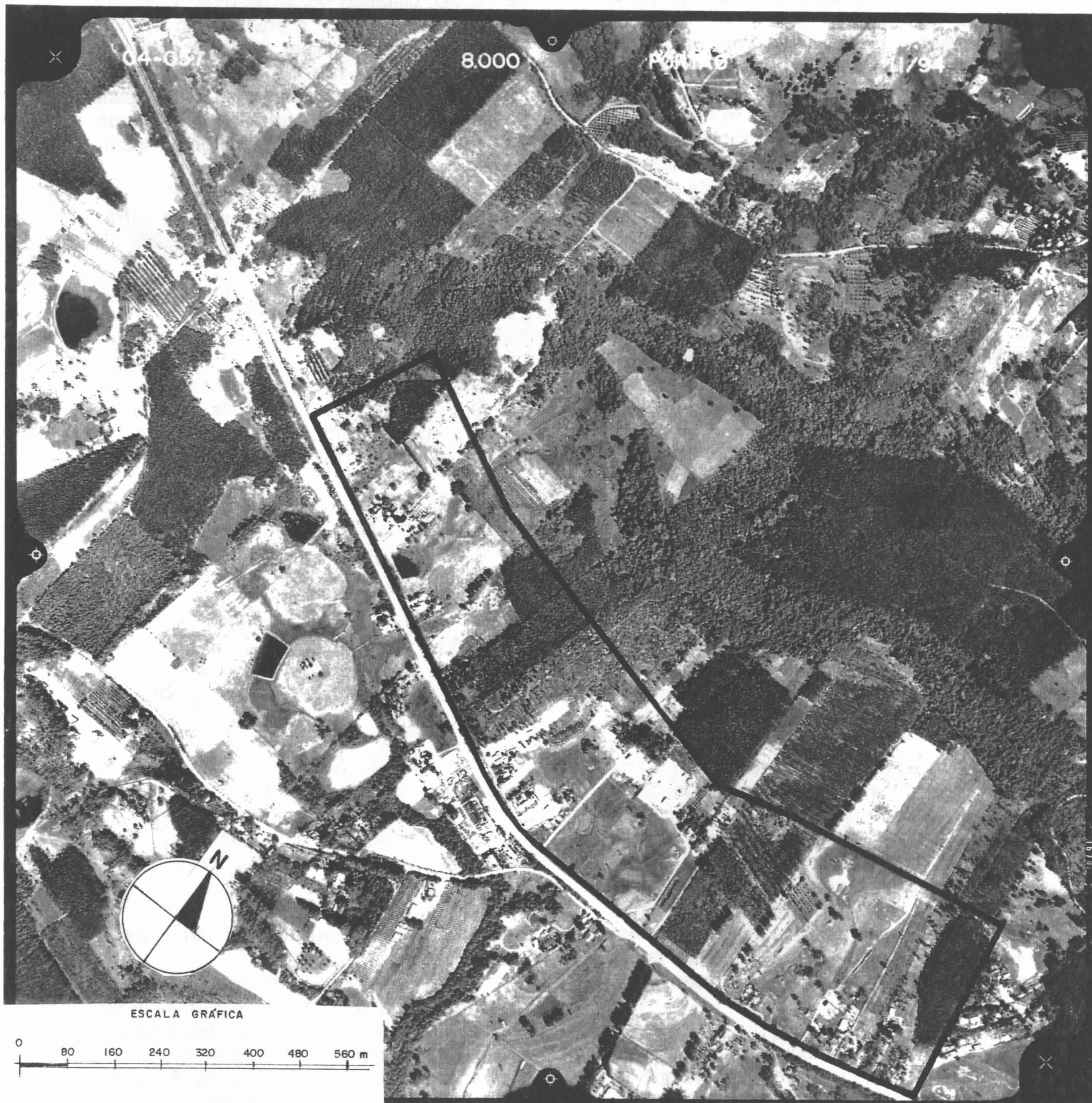


Figura 9 - Localização da Área 4 - "Rincão do Cascalho - Garcez". Escala aproximada 1:10.000.
Fonte: Fotografias Aéreas 1994 - Prefeitura Municipal de Portão - Escala 1:8.000.

De acordo com a Folha Montenegro, escala 1:50.000, da Diretoria de Serviço Geográfico do Exército - DSG (1980), a topografia no local apresenta variações de altitude desde 179 metros no topo da encosta até 80 metros ao longo da rodovia, com forte gradiente na parte mais abrupta e com declividades que crescem progressivamente de 12% a 100% no trecho da encosta. A porção inferior da área apresenta declividades de 0% a 5%.

Geologicamente a área é constituída por arenitos da Formação Botucatu que ocorrem na encosta e por basalto da Formação Serra Geral na crista da elevação. Os arenitos que constituem o substrato da porção inferior são, em geral, róseos, finos, friáveis, com textura maciça e delgados níveis de argila. Estratificação acanalada de médio porte e tabular foi observada em relevo forte ondulado em parte da área.

A porção inferior freqüentemente apresenta solos hidromórficos (associação Paf-HGP, segundo Klamt op. cit.) na zonas mais baixas e podzólico vermelho-amarelo nos pequenos altos. A encosta inferior é constituída por podzólico vermelho-escuro, argiloso.

Em termos de suscetibilidade à erosão, os trechos de encosta com declividades superiores a 12% e com solo podzólico vermelho-escuro apresentam suscetibilidade alta ou muito alta à erosão e moderada entre 6% e 12%. Na parte inferior, onde ocorrem valores de 0% a 5% de declividade, a tendência é de baixa suscetibilidade.

Quando à disponibilidade de água subterrânea as condições de captação referem-se ao aquífero da base da Formação Botucatu que contém arenitos mais argilosos com fraco potencial hidrogeológico. Na indústria Hyplass, instalada na área, obteve-se informação do Sr. Carlos Souza da existência de poços com profundidades de 75 a 100 metros e vazões em torno de 2.000 a 3.000 litros/hora.

Em relação aos demais recursos minerais existe disponibilidade de material de empréstimo (horizonte B dos solos podzólicos) em áreas próximas, bem como brita e possivelmente pedra de talhe de basalto na pedreira de Rincão do Cascalho.

2.4.3 - Cobertura Vegetal

É uma área diversificada em termos de ocupação do solo e de cobertura vegetal. Apresenta, a exemplo da maior parte do território do Município de Portão, áreas urbanizadas, silvicultura, uso agropastoril e pequenas manchas de mata nativa. Mas apresenta, por outro lado, uma particularidade que serve para caracterizá-la fundamentalmente: trata-se de presença de significativas áreas alagadiças, localizadas em baixadas onde o lençol freático aflora, contribuindo para afluentes do Arroio Cascalho e Noque (Figura 10).

Nestas áreas alagadiças, além das típicas plantas herbáceas hidrófilas, existem espécies arbóreas características dos parques palustres desta região. Dentre estas pode-se citar as corticeiras (*Erythrina cristagalli*), o maricá (*Mimosa bimucronata*), o salseiro (*Salix humboldtiana*) e a sesbania (*Sesbania punicea*).

As outras formações vegetais, principalmente aquelas oriundas das ações antrópicas presentes e pretéritas, como os plantio de eucaliptos e acácia negra, não se diferenciam significativamente do contexto geral da região objeto deste estudo.

2.4.4 - Conclusões e Recomendações

Esta área tem acessibilidade muito boa pela RS-240, já apresentando inclusive algumas indústrias disseminadas em seu interior. Sua localização favorece a população de Rincão do Cascalho em termos de opções de trabalho na região. Quanto à infraestrutura não há disponibilidade de rede de água, o que implica em investimentos neste setor ou no uso exclusivo de água subterrânea.

As características do meio físico verificadas na área de Garcez foram consideradas boas para a implantação ordenada de indústrias nos trechos de relevo suave ondulado, adjacentes à encosta. Esta porção mais baixa da área, sendo constituída por solos podzólicos vermelho-escuro e podzólicos vermelho-amarelo pode ser considerada adequada para a instalação de indústrias a exemplo de algumas que já operam na mesma.

As características geotécnicas destes solos, desenvolvidos em substrato arenito argiloso, apresentam condições de média capacidade de carga de fundações, tomando-se como exemplo áreas de ocorrência similar da região metropolitana. Estes solos apresentam boas condições de estabilidade de cortes, com possibilidade de ocorrerem camadas de menor resistência, sendo necessário neste caso estudos geotécnicos. Os setores com solos hidromórficos situados próximos a drenagens devem ser evitados, em função do nível freático alto ou aflorante onde se formam fontes e também devido a presença de solos moles com baixa capacidade de carga. Estes não apresentam boas condições de estabilidade de cortes, necessi-

tando de escoramento.

A declividade varia de 0% a 5% com baixa suscetibilidade à erosão. Quanto à disponibilidade de água subterrânea verifica-se um fraco potencial hidrogeológico, o que poderá criar limitação aos tipos de processos produtivos. A presença de áreas baixas e alagadiças que contribuem para a vazão dos arroios Cascalho e Noque restringe o porte e tipo de efluentes permitidos para a área.

No caso da consolidação da área como Zona Industrial deverá ser implantada via lateral à RS-240 e viabilizados investimentos no setor de abastecimento de água.

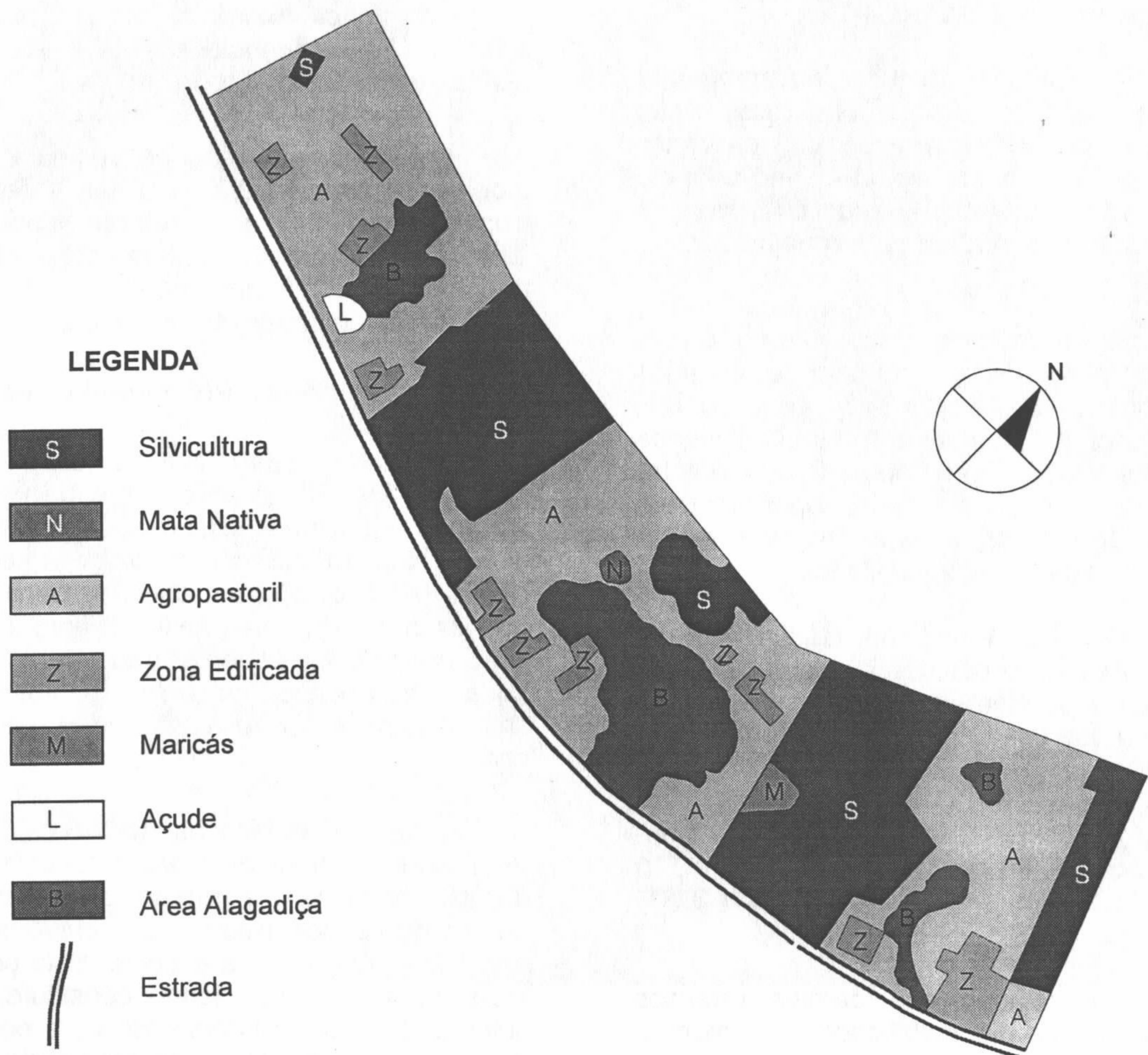


Figura 10 - Croqui da Cobertura Vegetal da Área 4 - "Rincão do Cascalho - Garcez". Escala aproximada 1:10.000. Fonte: Fotografias Aéreas 1991 - METROPLAN - Escala 1:8.000.

2.5 - ÁREA 5 - RINCÃO DO CASCALHO - CORREA

Esta área situa-se também a noroeste da cidade de Portão, distando cerca de 5,0 Km da sede municipal. Posiciona-se em área situada ao norte de Rincão do Cascalho na margem direita do arroio Cascalho (**Figura 11**).

2.5.1 - Aspectos Urbanísticos e de Infra-Estrutura

O acesso se dá por estrada secundária, não pavimentada, com regulares condições de tráfego. O trânsito de veículos desta zona industrial ocorreria necessariamente através da malha urbana da localidade de Rincão do Cascalho. Além deste aspecto verifica-se que o acesso à rodovia RS-240 se dá através de vias de caráter local, sem a mediação de trevos ou alargamentos.

O entorno da gleba é predominantemente rural, apenas verificando-se um grau maior de ocupação residencial ao sul. Entretanto, no interior da área analisada, já existe um núcleo residencial há aproximadamente 10 anos, bem como duas indústrias de médio porte. Além disso, o limite leste da área vem se consolidando como uma concentração residencial de baixa renda.

Estas ocupações restringem drasticamente a área a ser utilizada para fins industriais, devido aos afastamentos mínimos normalmente exigidos pelo órgão ambiental entre áreas industriais e residências.

Pelas suas características rurais, a área é deficiente em atendimento por infraestrutura, necessitando investimentos de porte neste setor.

A implantação de uma zona industrial neste local, incentivaria o crescimento urbano no lado nordeste da RS-240, o que vem sendo contra-indicado pelos estudos do Plano Diretor, que privilegiam a ocupação das áreas vazias mais próximas ao centro da cidade. Esta estratégia de ocupação visa, entre outros aspectos, otimizar o aproveitamento da infraestrutura disponível.

2.5.2 - Aspectos Geológico-Geotécnicos

A exemplo da área anterior, o relevo geral é movimentado e coincide com a região de transição entre os morros rebaixados e/ou morros-testemunhos da frente da escarpa basáltica e a planície aluvial que faz parte da sub-bacia arroio Portão.

De acordo com o exame da folhas topográficas Montenegro e Novo Hamburgo, da Diretoria de Serviços Geográficos do Exército (1980 e 1979), a área apresenta variações de altitude de 103 metros a 40 metros com variações de declividade de 0% a 5% na parte inferior e de 5% a 30% na encosta.

Sob o ponto de vista geológico a área é constituída em seu substrato por arenitos da Formação Botucatu que afloram em alguns cortes na encosta, mostrando granulometria fina, cor rósea e laminações com pequena contribuição da fração argila. A estrutura interna é caracterizada pela alternância de leitos claros e escuros com espessuras milimétricas. A estratificação é plano-paralela constituindo camadas de grande porte. Na porção inferior ocorrem aluviões predominantemente arenosas em superfície e areno-argilosas em subsuperfície, ocupando a planície aluvial do arroio Cascalho.

Nesta porção inferior da área encontram-se solos hidromórficos da associação podzólico amarelo, plíntico - glei pouco húmico (Paf-HGP) segundo Klamt (op. cit.), e na encosta podzólico vermelho-amarelo, abrupto, com horizonte B médio/argiloso e relevo forte ondulado.

A suscetibilidade à erosão nos trechos de encosta onde ocorre solo podzólico vermelho-amarelo e declividades superiores a 12% é muito alta. No intervalo de valores entre 6% e 12% a suscetibilidade à erosão é alta, tomando-se baixa para valores inferiores a 6% de declividade. Da mesma maneira a suscetibilidade à erosão inferior da área, onde ocorrem os solos hidromórficos (associações Paf-HGP) e a declividade varia de 0% a 5%.

A disponibilidade de recursos hídricos está condicionada aos aquíferos da For-

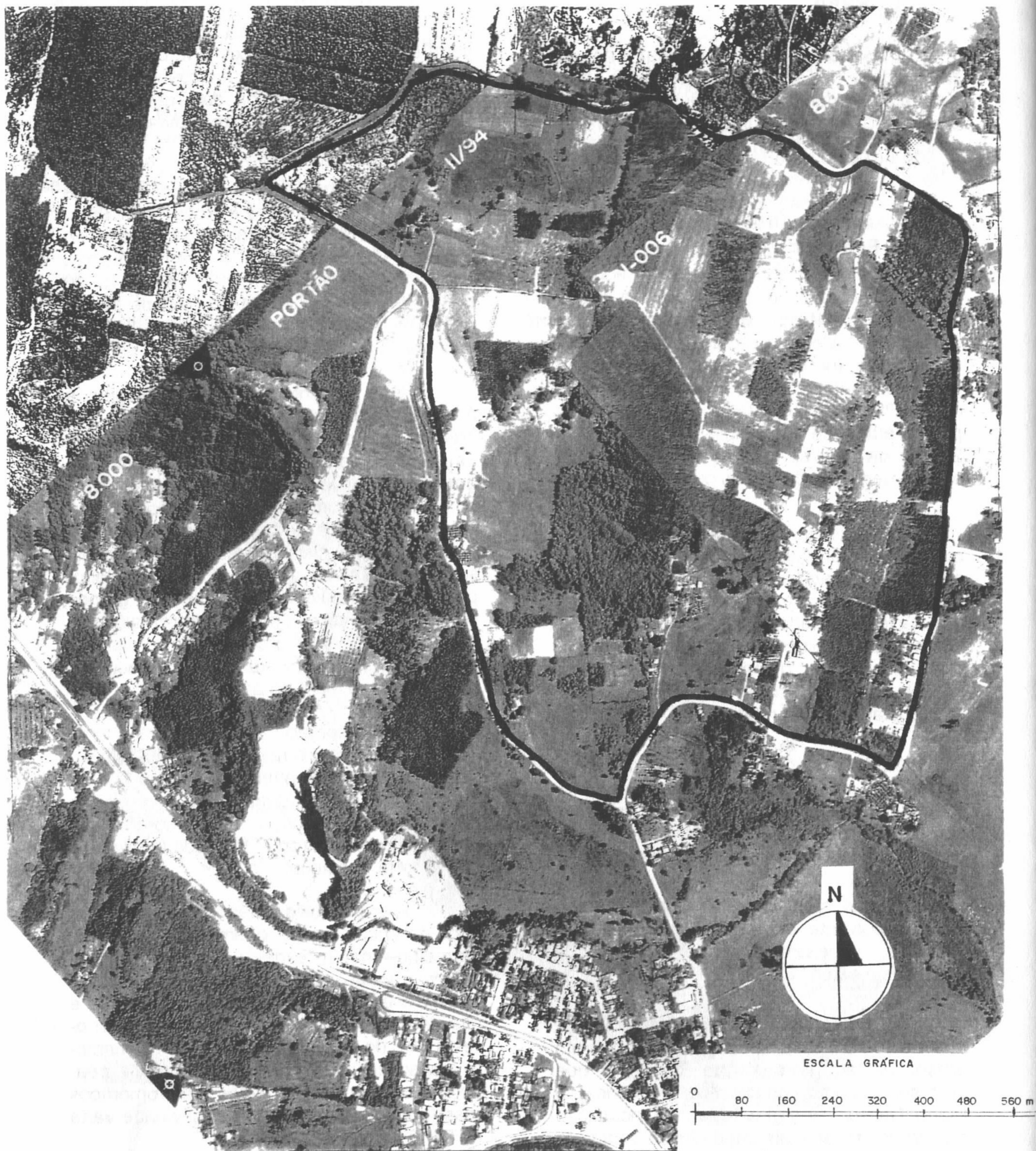


Figura 11 - Localização da Área 5 - "Rincão do Cascalho - Correa". Escala aproximada 1:10.000.
Fonte: Fotografias Aéreas 1994 - Prefeitura Municipal de Portão - Escala 1:8.000.

mação Botucatu, cuja área de domínio se desenvolve nas porções mais elevadas. Na indústria Poliviny existe um poço com 115 metros de profundidade e vazão de 4.500 l/h, junto do qual não se dispõe das informações geológicas ou maiores dados hidrogeológicos. Quanto aos recursos hídricos superficiais, o manancial mais importante é constituído pelo arroio Cascalho que poderia ser objeto de um estudo específico com vistas a suprir uma futura demanda. Com referência aos demais recursos minerais existe disponibilidade de material de construção do tipo brita na pedreira de Rincão do Cascalho e material de empréstimo em áreas próximas.

2.5.3 - Cobertura Vegetal

Esta é uma área relativamente diversificada em termos de tipo de ocupação do solo e, conseqüentemente, de tipos de cobertura vegetal. Com exceção de um núcleo relativamente contínuo de mata nativa limitada por uma área de banhado, no sul da gleba, e de uma área úmida com uma pequena mancha de mata nativa, a noroeste, o restante da cobertura vegetal é oriunda de atividades antrópicas, ou seja, alteradas em relação às características originais (**Figura 12**).

Como em quase todo o território do Município de Portão, sobressaem-se as áreas de uso agropastoril intensivo e de silvicultura, principalmente acácia negra e eucalipto. Existem também pequenos pomares e bosque de árvores exóticas para sombreamento e ornamentação de propriedades rurais.

As formações ecologicamente mais complexas, como foi dito antes, são o núcleo de mata nativa e o banhado, que apresentam continuidade territorial entre si. Este conjunto, mata e banhado, representa um sistema bastante rico em termos de diversidade biológica, onde pode-se observar espécies típicas da flora nativa regional.

Os núcleos de mata nativa, embora visivelmente já semi-explotados, apresentam ainda uma estrutura e composição que indicam um estágio sucessional relativamente avançado, igualando-se em quase tudo às matas secundárias características desta formação fitoecológica (Floresta Estacional Semidecidual).

O banhado, embora ocorra em uma área restrita, apresenta, da mesma forma, características fundamentais que servem para caracterizá-lo como tal. O terreno é alagadiço, existindo um claro predomínio de espécies vegetais hidrófilas (típicas de ambientes palustres). Estas são, em geral, ervas de grande porte salientando-se as gramíneas, ciperáceas e umbelíferas, e os arbustos, salientando-se as leguminosas, onagráceas e euforbiáceas.

2.5.4 - Conclusões e Recomendações

As variáveis urbanísticas analisadas indicam um quadro de restrições ao uso industrial nesta área, uma vez que o tráfego pesado ocorreria necessariamente através da malha urbana de Rincão do Cascalho, com acesso à RS-240 por vias de caráter local. Além disso há nas proximidades concentrações residenciais que limitam o uso industrial para o local.

A área é deficiente em infraestrutura pela predominância de uso rural no entorno.

A suscetibilidade à erosão nos trechos de encosta onde a declividade varia entre 5% a 30% é alta ou muito alta, tornando-se baixa para valores inferiores de declividade.

As características do meio físico verificadas na presente área foram consideradas preliminarmente boas em algumas partes da sua porção inferior. Levando-se em conta que esta área tem declives inferiores a 5%, alguns parâmetros devem ser identificados com o objetivo de se evitar por exemplo a presença de solos hidromórficos que são mal drenados, apresentam nível freático alto na maior parte do ano, argilas moles e outras características geotécnicas desfavoráveis. Outros elementos da feição original da área como nascentes e pequenos banhados, áreas de mata nativa, além de núcleos residenciais ou áreas de futura expansão urbana também deverão restringir a área útil para localização de indústrias neste setor (**Foto 6**).

As áreas de encosta apresentam declividades variáveis podendo atingir valores de até 30% tornando determinados locais inadequados para o uso e a ocupação devido

a problemas de erosão e de instabilidade.

Outro aspectos refere-se às áreas tanto do topo como da encosta, onde ocorre a recarga dos aquíferos, tendo em vista que esta região mais elevada é constituída geologicamente pelos arenitos da Formação Botucatu, que condicionam o potencial hidrogeológico. Sua vulnerabilidade a cargas deve ser considerada tendo em vista a circulação - descarga relacionada com as nascentes na planície aluvial do arroio Cascalho.

Com relação à cobertura vegetal, a área apresenta um núcleo relativamente contínuo de mata nativa limitada por uma área de banhado, sistema este bastante rico em diversidade biológica.

Este conjunto de fatores urbanísticos e de condicionantes do meio físico desaconselha o uso industrial na área, perante às demais opções existentes.

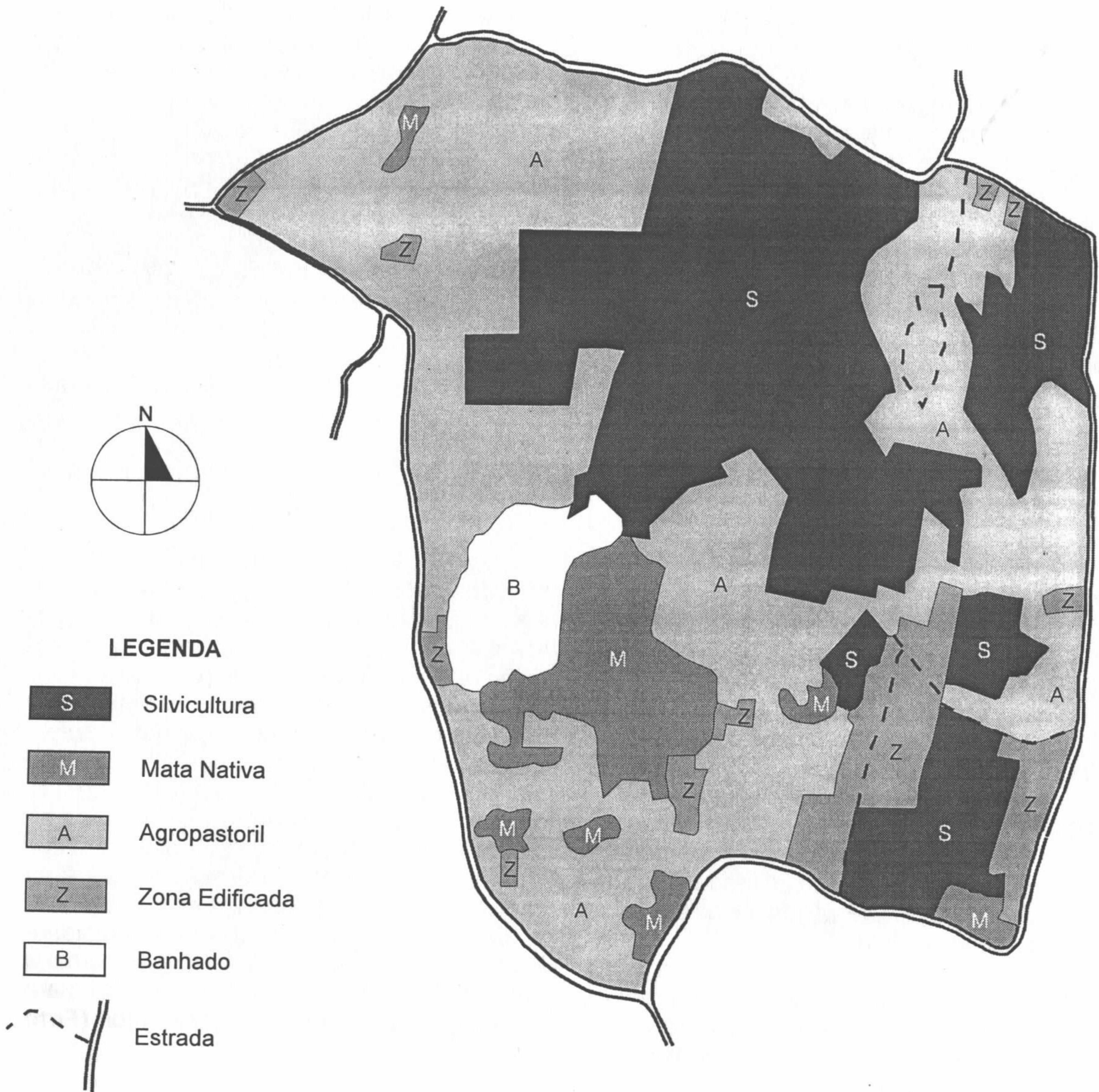


Figura 12 - Croqui da Cobertura Vegetal da Área 5 - "Rincão do Cascalho-Correa". Escala aproximada 1:10.000.
 Fonte: Fotografias Aéreas 1991 - METROPLAN - Escala 1:8.000.

3 - Reserva de Área para Localização de Estações de Tratamento de Esgotos Domésticos

A cidade de Portão utiliza, como forma de disposição de seus esgotos domésticos, a fossa séptica ligada ao sumidouro e após à rede pluvial. Não é utilizada a rede do tipo separador absoluto. O sistema individual mencionado é implantado sem o devido acompanhamento técnico, o que acaba por comprometer a sua concepção pela ausência de:

- um dimensionamento correto da fossa séptica e do poço sumidouro;
- um planejamento da localização adequada da fossa séptica e do sumidouro;
- uma operação efetiva dos dispositivos implantados.

Além disso, a população utiliza poços individuais para abastecimento de água, o que não é recomendado em áreas urbanas, devido a proximidade entre o poço e o sumidouro.

Desta forma, apesar da existência de um sistema de esgotos sanitários na cidade, pode-se questionar a eficácia do mesmo.

Apesar do valor intrínseco da proposta da equipe do Plano Diretor, pela preocupação até certo ponto inédita em estudos deste tipo, é importante que se façam algumas considerações quanto às peculiaridades de um SES que dificultam o atendimento pleno das expectativas da equipe técnica:

a) A cidade de Portão não possui nenhum estudo ou projeto no sentido de apontar possíveis alternativas ao equacionamento do Sistema de Esgoto Sanitário do município;

b) Existe um número bastante grande de alternativas para um SES tanto no que diz respeito à coleta e afastamento, como ao tratamento de esgotos domésticos, sendo que cada uma implica em diferentes requisitos quanto à extensão e características físicas do solo;

c) Não há uma manifestação do órgão ambiental do Estado no sentido da fixação de parâmetros para o lançamento de efluentes domésticos nos cursos d'água da

região, até mesmo porque, a própria classificação dos recursos hídricos em questão, encontra-se em fase de revisão face a resolução número 20/86 do CONAMA.

Assim sendo, a tarefa fica bastante prejudicada em termos de permitir uma perfeita identificação do número e extensão das áreas necessárias para o tratamento dos esgotos municipais.

3.1 - Hipóteses de Equacionamento

Em decorrência destas considerações iniciais, optou-se por contemplar duas hipóteses simplificadoras, quanto ao futuro equacionamento do SES local, e desta forma propiciar alguns elementos para a orientação da proposta do Plano Diretor, quais sejam:

HIPÓTESE A - O futuro SES seria composto por redes coletoras (do tipo separador absoluto ou não) e estação de tratamento única, exclusiva para os esgotos domésticos, composta por Lagoas de Estabilização em Série (prevendo-se um sistema que permitisse uma limitação de vazão aos níveis estimados da produção de esgotos locais). Esta formulação justifica-se por ser um dos sistemas de tratamento com maior requisito de área para sua implantação;

HIPÓTESE B - O futuro SES seria composto por um sistema híbrido no sentido de contemplar soluções individuais de tratamento e disposição final no solo para as regiões urbanas onde as densidades populacionais e as características do solo indiquem tal possibilidade, e soluções coletivas com redes (separador ou misto) e tratamento de esgotos domésticos nos locais onde a ocupação e características físicas do solo não comportem

soluções individuais. Esta formulação contemplaria a hipótese de ter-se uma ou mais áreas para o tratamento dos esgotos municipais.

Em que pese a simplificação proposta acreditamos desta forma contemplar um maior número de possíveis soluções intermediárias que possam surgir a partir da elaboração criteriosa de um **Estudo de Concepção** para o SES de Portão, o que deve ser priorizado pela administração municipal.

Ainda com o objetivo de balizar a estimativa de área requerida para a hipótese A optou-se pela adoção dos parâmetros clássicos utilizados na maior parte dos estudos e projetos do estado, quais sejam:

- Alcance do plano: 20 anos;
- Cobertura do sistema ao final do plano: 100% da população urbana;
- Contribuição per capita de esgotos: 120 l/hab. dia;
- Taxa de crescimento populacional menor do que a média dos últimos anos.

3.1.1 - Hipótese A

Partindo-se das premissas anteriormente expostas como características desta hipótese, a região urbana que melhor preenche os requisitos para localização da ETE, é a região sudeste, isto porque:

- Cerca de 80% da área urbana tem sua drenagem natural nesta direção, caracterizada por uma série de tributários do arroio Portão;
- Atualmente, ainda é bastante rarefeita a ocupação da porção sul e sudeste, exceção feita a uma vila popular bastante densificada e linear, localizada no antigo leito da Rede Ferroviária;
- Os técnicos da Prefeitura Municipal demonstraram intenção de aproveitamento da áreas do antigo depósito de lixo municipal, localizado nesta região urbana, próximo à vila popular antes mencionada.

A direção predominante dos ventos na área do município (Sul, Sudeste) é o maior contra indicação desta localização, entretanto, desde que observadas as distâncias regulamentares entre a primeira lagoa da série (anaeróbia) e as residências, bem como a utilização de cortinas vegetais e demais medidas mitigadoras, não haveria em princípio, nenhum óbice à presença da ETE naquela região.

Após estas premissas iniciais, procedeu-se à definição aproximada da extensão da área necessária, a partir dos seguintes dados:

- População urbana: 1980 - 10.675 hab.
1991 - 16.407 hab.
- Projeção para 2015 (20 anos) - 32.646 hab. (para uma taxa de crescimento da ordem de 3,5% a.a.).

Resultado:

- Área útil necessária para lagoas em série: 7,18 ha.
- Área total recomendada: 10ha.

Durante a visita a campo, verificou-se a impossibilidade de utilização da área do antigo depósito de lixo municipal em função da sua proximidade das habitações, da constituição do solo (lixo) e da sua pequena extensão (cerca de 2 ha).

Mantida a região como área preferencial para localização da ETE, sugerimos que a mesma se localize na margem oposta (margem esquerda) do arroio Portão (**Figura 13**) em função das seguintes características:

- A existência do arroio entre a região urbana e a ETE constituiria um obstáculo físico à ocupação urbana nas imediações da estação, fato corrente e indesejável nas diversas ETEs existentes no Estado;
- Em função das características topográficas da região, seria inevitável a execução de uma estação elevatória para alimentação da primeira lagoa. Desta forma, sua localização poderia se dar na margem direita do arroio, facilitando a travessia do mesmo;



Figura 13 - Localização da área para instalação da futura Estação de Tratamento de Esgoto - ETE. Escala 1:10.000.
 Fonte: Fotografia Aérea 1994 - Prefeitura Municipal de Portão - Escala 1:8.000.

- As fotos aéreas disponíveis na METROPLAN comprovam a existência de área na extensão desejada, e com acesso facilitado tanto por estradas rurais já existentes como pela possibilidade de aproveitamento do antigo leito da rede ferroviária, onde inclusive a existência das ombreiras da ponte sobre o arroio facilitariam a execução de uma nova ponte rodoviária, se for esta a alternativa de acesso escolhida.

- Toda a área próxima ao arroio tem características de sofrer inundações periódicas pelo transbordamento do leito do mesmo. Desta forma, em qualquer localização na região seria inevitável a execução de um sistema de proteção às cheias. No caso de lagoas, este sistema seria facilitado pelo uso de diques de argila, desde que observados os requisitos de geotecnia e da hidrologia local (como por exemplo a seção de escoamento das cheias).

Para uma primeira aproximação da estimativa de áreas para ETE, estas são observações possíveis após o contato inicial com as características do sítio urbano. Mesmo mantida esta hipótese de equacionamento dos esgotos sanitários locais, seria recomendável o aprofundamento da questão a fim de constituir um volume mínimo de dados e observações capazes de permitir um estudo preliminar com maior propriedade e assim transmitir maior segurança ao administrador responsável pela tomada de decisão.

3.1.2 - Hipótese B

A hipótese de utilização de uma solução híbrida deve ser considerada pela administração municipal e deverá ser contemplada no **Estudo de Concepção** do SES.

Estações de tratamento descentralizadas e soluções individuais com disposição final no solo, poderão ter sua viabilização num espaço de tempo menor e com custos de implantação significativamente mais reduzidos do que aqueles previstos na Hipótese A.

Nas zonas residenciais unifamiliares, nas quais é adequada a adoção de soluções individuais, deverão ser realizados estudos de permeabilidade do solo para verificação da possibilidade desse sistema. Pelas informações preliminares disponíveis sobre características do solo e profundidade do lençol é viável, em algumas áreas do perímetro

urbano, a utilização de soluções individuais. Essas áreas localizam-se, em sua maior parte, na microbacia do Arroio Noque e muitas estão desocupadas. Neste caso, a Administração Municipal deverá exercer uma fiscalização rigorosa sobre o dimensionamento e localização dos componentes do sistema, para as obras novas, e atualizar as informações do cadastro técnico municipal para viabilização de um sistema de limpeza das fossas sépticas.

Para as zonas densas poderão ser previstas estações compactas, que necessitam de áreas menores ou mesmo lagoas em série, como na hipótese A.

Através da observação do sistema de drenagem natural da área ocupada de Portão, observa-se a existência de três principais microbacias dos arroios Cascalho, Noque e Boa Vista. Uma alternativa factível é a previsão de uma estação de tratamento para a ocupação ao norte da RS-122, uma na microbacia do Arroio Noque e uma na microbacia do Arroio Boa Vista (**Figura 14**). Para definição da localização e avaliação do dimensionamento das áreas é necessária uma projeção populacional espacializada, com as respectivas densidades previstas, além de uma proposta preliminar da rede coletora tronco.

Na hipótese de utilização de estações compactas, descentralizadas, apesar da redução significativa dos custos relativos às redes de coleta e afastamento, em relação à solução centralizada, não se deve deixar de considerar a necessidade de operação tanto das estações como dos sistemas individuais que dificultam e oneram o sistema após sua implantação.

3.2 - Conclusões e Recomendações

A situação referente ao esgotamento sanitário em cidades de médio e grande porte tem sido motivo de preocupação devido aos reflexos na saúde da população e nas condições ambientais do meio urbano e dos recursos hídricos.

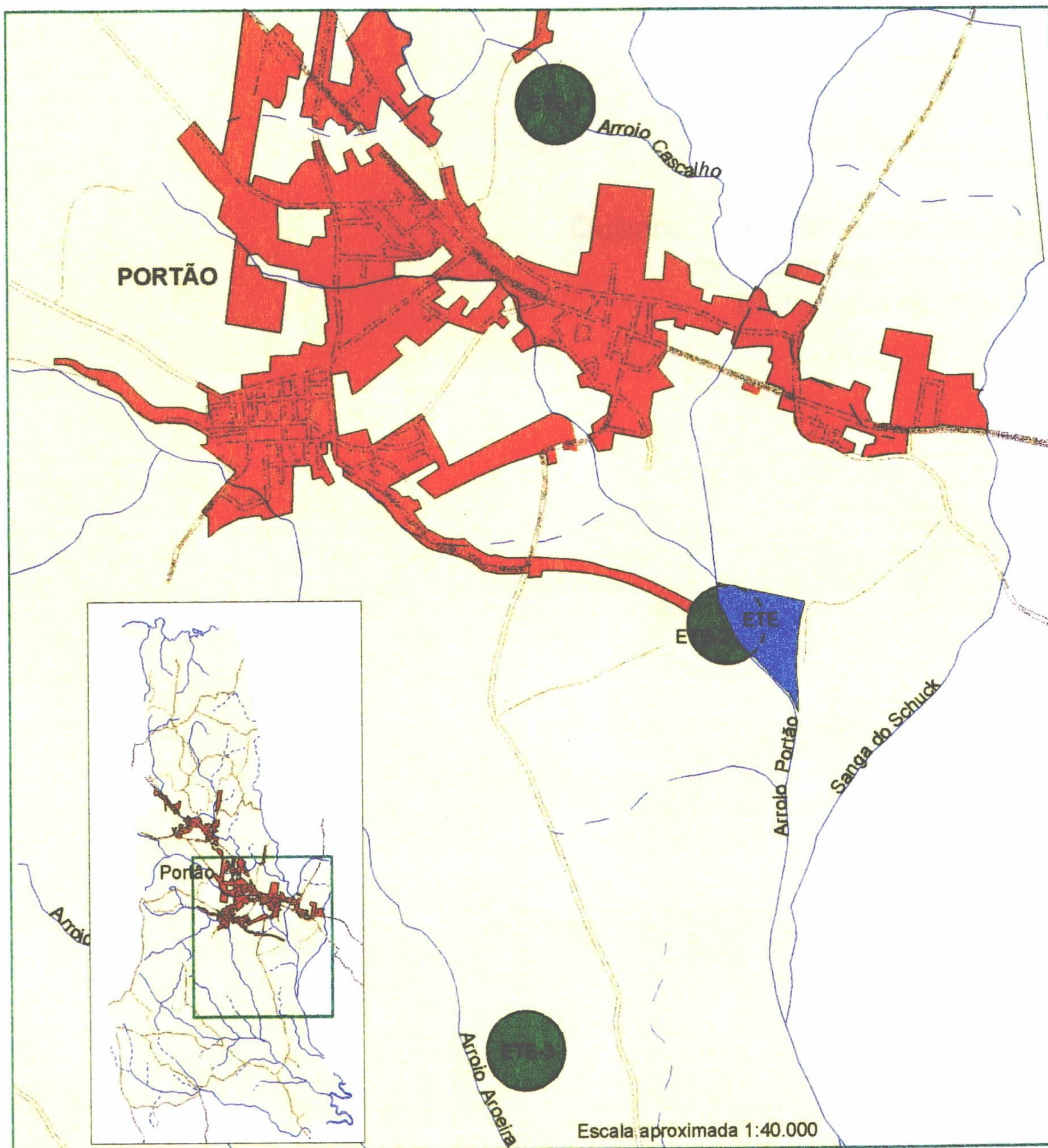
Embora em Portão as questões referentes aos esgotos ainda não se constituam em um problema gravíssimo é importante destacar a possibilidade de que os poços utilizados para abastecimento estejam comprometidos pelos sumidouros existente nas proximidades. Deverá ser feita uma avalia-

ção da qualidade dessas águas e agilizada a extensão da rede pública nas áreas que apresentam problemas.

O crescimento demográfico e econômico apresentado por Portão aponta para a necessidade da institucionalização de um SES, para que se previnam os problemas verificados em outros centros urbanos. Um Estudo de Concepção deverá abordar diver-

sas alternativas e permitirá a adoção da opção mais adequada.

A reserva de área(s) é uma atitude louvável da Prefeitura que evitará problemas observados principalmente em áreas metropolitanas, onde a falta de áreas adequadas dificultam e oneram a solução para o esgotamento sanitário.



Hipótese A



Hipótese B

Figura 14 - Mapa das alternativas locais de Estações de Tratamento de Esgoto

**Quadro 1 - Caracterização de Áreas
para Zoneamento Industrial.
Município de Portão - RS**

ÁREAS		ÁREA 1 - ESTÂNCIA VELHA	ÁREA 2 - BOA VISTA	ÁREA 3 - MORRETINHOS	ÁREA 4 - RINÇÃO DO CASCALHO-GARCEZ	ÁREA 5 - RINÇÃO DO CASCALHO-CORREA	
CARACTERÍSTICAS							
G E O L Ó G I C O - G E O T É C N I C A S	LITOLOGIAS	Formação Botucatu (Grupo São Bento). Arenitos finos e médios com intercalações de argila. Planície aluvial do arroio Portão	Formação Botucatu + Grupo São Bento. Arenitos finos a médios.	Área bastante encoberta, constituindo a provável transição inferior da Formação Botucatu com o Grupo Rosário do Sul. Aluviões arenosas.	Formação Serra Geral e Botucatu - Grupo São Bento e aluviões arenos-argilosos	Formação Botucatu - Grupo São Bento e aluviões arenosas e arenos-argilosos	
	TIPOS	SOLOS	PV, abrupto. Associação Paf-HGP (Aqh)	PE, predominante. Associação Paf-HGP	PE; Associação Paf-HGP (Aqh)	PE predominante; PV; Litólico, Cambissolo e Paf-HGP subordinados	PV predominante nas porções elevadas e Paf-HGP nas partes baixas
		CAPACIDADE DE SUPORTE	Baixa a média (PV)	Média a alta (PE)	Média a alta (PE)	Média a alta (PE)	Baixa a média no PV e baixa na associação Paf-HGP
	TOPOGRAFIA	Ondulada; colinas	Pouco ondulada ao longo da faixa de domínio da estrada	Ondulada	Suave ondulada na parte baixa e forte ondulada na encosta	Fonte ondulada na encosta e suave ondulada a plana na parte baixa	
	DECLIVIDADE	Predomina 0% a 5%. Variações de 5% a 30% nas encostas, alguns trechos alcançam 100%	Baixa. Predominam valores de 0% a 5%. Encostas com declividades de 5% a 30% raras	Baixa. Predominam valores de 0% a 5%	Predominam valores de 0% a 5%. Encostas com declividades de 5% a 100%	Valores de 0% a 5% na porção baixa. Na encosta os valores oscilam de 5% a 30%	
	DRENAGEM	Dendrítica; densidade média	Rarefeita	Dendrítica, densidade grossa	Rarefeita. Ocorrem algumas fontes	Rarefeita. ocorrem nascentes e banhados na parte baixa	
	NÍVEL FREÁTICO	Não aflorante. Profundidade de 3,0 metros nas áreas mais baixas	Não aflorante	Não aflorante. Profundo nas áreas mais elevadas	Aflorante nas partes baixas; forma nascentes na encosta	Aflora em alguns locais da parte baixa	
	PERMEABILIDADE	Moderada - Solo PV muito baixa - Associação de solos Paf-HGP	Moderada - solo PE Muito baixa - Associação de solos Paf-HGP	Moderada - solo PE Muito baixa - Associação de solos Paf-HGP	Moderada - solo PE Muito baixa - Associação de solos Paf-HGP	Moderada - Solo PV muito baixa - Associação Paf-HGP	
	ESTABILIDADE DE CORTES E TALUDES	Moderada à instável	Média a alta	Moderada a instável	Média a alta em declividades inferiores a 12%	Média a alta nas encostas e fraca nas partes baixas	
VEGETAÇÃO	Reflorestamento	Reflorestamento e mata nativa	Reflorestamento e mata nativa	Reflorestamento e mata nativa	Reflorestamento e mata nativa		

QUADRO 1 (1/3) - Caracterização de Áreas para Zoneamento Industrial - Município de Portão, RS

ÁREAS		ÁREA 1 - ESTÂNCIA VELHA	ÁREA 2 - BOA VISTA	ÁREA 3 - MORRETINHOS	ÁREA 4 - RINCÃO DO CASCALHO-GARCEZ	ÁREA 5 - RINCÃO DO CASCALHO-CORREA
CARACTERÍSTICAS						
INFRA-ESTRUTURA	ACESSO E TRAFEGABILIDADE	Estrada Portão/ Estância Velha, asfaltada, mão dupla, tráfego intenso e rápido	Estrada da Boa Vista. Tráfego permanente; revestimento solto	Estrada de Morretinhos, revestimento solto, pequeno tráfego	Estrada Portão / Montenegro (RS-240). Pavimentada	Estrada Portão - Vila dos Correia. Tráfego permanente
	DISPONIBILIDADE DE ENERGIA ELÉTRICA	Atendimento por rede de energia e iluminação pública	Linha de transmissão atravessa a gleba. Rede de energia ao longo da estrada	Linha de transmissão atravessa a área. Sem rede elétrica ou iluminação	Linha de alta tensão	Linha de alta tensão
	SUSCETIBILIDADE À EROSÃO	Alta. Muito alta acima de 12% de declividade (PV) e reduzida ou nula (Paf - HGP)	Baixa ou moderada	Moderada ou baixa	Alta ou muito alta em declividades superiores a 12%. Moderada a baixa em declividades inferiores	Alta a muita alta em declividades acima de 12%. Baixa no terreno plano
	SUSCETIBILIDADE À INUNDAÇÃO/ALAGAMENTO	Pouco suscetível	Não suscetível	Pouco suscetível	Pouco suscetível	Moderada à suscetível nas partes baixas
	DISPERSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS	Favorável	Favorável	Pouco favorável	Favorável	Favorável
	POLUIÇÃO DE CURSOS D'ÁGUA	Arroio portão	Afluentes do arroio Aroeira	Arroio Portão. Afluentes	Afluentes do arroio Noque	Arroio Cascalho. Pequenos banhados; nascentes
USO ATUAL E OCUPAÇÃO DO SOLO	LOCAL	Rural, campo e reflorestamento	Rural, industrial de grande porte e reflorestamento	Rural e reflorestamento	Indústrias química e de artefatos de cimento. Reflorestamento	Indústria química e residências. reflorestamento
	ENTORNO	Reflorestamento. Granvita. Usina de reciclagem de Portão, futuro distrito industrial de E.V., indústrias esparsas.	Rural	Uma indústria ao sul e áreas urbanizadas ao norte	Indústria de brita	Indústria de brita

QUADRO 1 (2/3) - Caracterização de Áreas para Zoneamento Industrial - Município de Portão, RS

ÁREAS		ÁREA 1 ESTÂNCIA VELHA	ÁREA 2 - BOA VISTA	ÁREA 3 - MORRETINHOS	ÁREA 4 - RINCÃO DO CASCALHO-GARCEZ	ÁREA 5 - RINCÃO DO CASCALHO-CORREIA
CARACTERÍSTICAS						
R E C U R S O S	RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS	Afluentes do arroio Portão; recursos hídricos escassos. Adutora da CORSAN	Afluentes do arroio Aroeira	Afluentes do arroio Portão. Rede da COR-SAN em área próxima	Afluentes do arroio Noque	Arroio Cascalho
	RECURSOS HÍDRICOS SUB- TERRÂNEOS	Precários. Nível freático mais profundo nas partes elevadas. Vazões desconhecidas	Muito restritos. Baixas vazões em poços tubulares	Restritos	Vazões da ordem de 2.000 l/h	Vazões até 4.500 l/h
	MATERIAL DE EMPRESTIMO	Boas condições do horizonte B, argiloso, do solo podzólico vermelho-amarelo	Boas condições do horizonte B do solo podzólico vermelho-escuro	Boas condições do horizonte b do solo podzólico vermelho-escuro	Boas condições do horizonte B dos solos podzólico vermelho-escuro e podzólico vermelho-amarelo	Desfavorável devido ao relevo
	MATERIAL PARA PEDRA DE TALHE OU BRITA	Ausente devido ao predomínio de solo espesso; substrato rochoso pouco consistente	Disponibilidade para pedra de talhe de basalto ou brita na pedreira do morro Boa Vista	Ausente devido às características do substrato rochoso	Disponibilidade para brita ou pedra de talhe de basalto na pedreira de Rincão do Cascalho	Disponibilidade para brita ou pedra de talhe de basalto na pedreira de rincão do Cascalho
	AREIA	Alguma possibilidade de argilas em pequenos corpos, associadas com areia fina na várzea do arroio Portão	Ausente na área	Alguma possibilidade na várzea do arroio Portão	=====	=====
	OUTROS BENS MINERAIS	Possibilidade de argilas em pequenos corpos, associados com areia fina na várzea do arroio Portão	Possibilidade de argila residual para a indústria de olaria	Probabilidade de argilas associadas com areia fina nas aluviões	Possibilidade de argila residual para a indústria de olaria	=====
RESTRIÇÕES LEGAIS / APA's		Faixa de domínio da estrada, faixa "non-aedificandi" de 15,00m	Faixa de domínio da linha de transmissão, faixa de domínio do curso d'água e futuro alargamento da estrada	Faixa de domínio da linha de transmissão	Faixa de domínio da RS-240 e Faixa "non-aedificandi" (lei nº 6.766/79)	Proteção ambiental nos banhados e matas nativas
EXPANSÃO FUTURA		Previsão de ocupação tipo industrial	Previsão de ocupação tipo industrial	Rural	Rural	Rural

QUADRO 1 (3/3) - Caracterização de Áreas para Zoneamento Industrial - Município de Portão, RS

Documentação Fotográfica



Foto 1 - Área de Estância Velha. Encosta com declividades crescentes de 5% a 30%. Ao fundo observa-se as instalações da indústria GRANVITA.



Foto 2 - Área de Boa Vista - Terreno plano ao longo da estrada de acesso com solo podzólico vermelho-escuro predominante.



Foto 3 - Área de Morretinhos. Relevo ondulado a suave em área de domínio do solo podzólico vermelho-escuro. Proximidades do bairro Estação Porto.



Foto 4 - Área de Morretinhos. Outro aspecto da mesma área com trecho de relevo plano, junto à estrada Portão-São Leopoldo



Foto 5 - Área de Rincão do Cascalho - Garcez. Porção inferior no lado norte da RS-240, adjacente a encosta acidentada que se observa no fundo.



Foto 6 - Área de Rincão do Cascalho - Vila dos Correia. Transição entre a área plana da planície aluvial do arroio Cascalho e a encosta. Ao fundo a indústria PolivinyI.



Foto 5 - Área de Rincão do Cascalho - Garcez. Porção inferior no lado norte da RS-240, adjacente a encosta acidentada que se observa no fundo.



Foto 6 - Área de Rincão do Cascalho - Vila dos Correia. Transição entre a área plana da planície aluvial do arroio Cascalho e a encosta. Ao fundo a indústria PolivinyI.

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 e Uso Atual do Solo 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.

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.

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, Mocambo - 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 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.
- Vol. 20 - Alternativas Locacionais para Áreas Industriais e Tratamento de Esgotos Domésticos do Município de Porto Alegre - RS. Subsídios à Elaboração do Plano Diretor. 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.

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 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.

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 Morais, 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
